NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

SIEBENTER JAHRGANG.

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN.

UNTER MITWIRKUNG

DER

PROFESSOREN Dr. J. BERNSTEIN, Dr. W. EBSTEIN, Dr. A. v. KOENEN,
Dr. VICTOR MEYER, Dr. B. SCHWALBE UND ANDERER GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. W. SKLAREK.

SIEBENTER JAHRGANG.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1892.

Alle Rechte vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Kosmologie.

Aberration, Versuche über A. 597.
Algol, Constitution 197.
Astronomie, populäre 666.
Breitenmessungen in Waikiki 414.
Doppelstern S Antliae 28.
Helligkeits-Aenderungen von Sternen 480.
Jupiter, Durchmesser 52.
—, Flecke, Farbenänderung 63.
—, —, rothe 247.
—, fünfter Mond 516. 584.
Kometen, Helligkeit 388.
—-Schweife, Ursache 531.
—, Spectrum 676.
—, Sternbedeckung 40.
—, Zahl im Sonnensystem 416.
Komet, neuer, Barnard 568. 584. 608.
—, neuer, Brooks 492. 504. 532. 644. 676.
— Denning 184. 208.
—, Encke'scher, Helligkeit 80.
—, neuer, von Holmes 620. 644. 676.
—, neuer, Swift 168. 196. 248. 272.
— Winnecke 308.
Mars, Beobachtungen 1892 526.
—-Kanäle, Verdoppelung 655.
Meteor, detonirendes, vom 2. April 1891 207.
— in Tiflis 399.
—-Eisen mit Diamanteinschlüssen 48.
— —, neue 503. 631.
Meteoriten-Studien 149.
Mond-Finsterniss, totale, Photographie 51. 130.
—, helle Streifen 268.
—-Vulkane 387.
—-Wärme bei totaler Finsterniss 30.
———-Vertheilung 115.
Nebel, „Crab", Photographie 440.
—, planetarische, Photographie 323.
—, Spectrum 667.
Observatorium in Edinburg 294.
—, hochgelegene 283.
— auf dem Kaukasus 440.
Parallaxen von Fixsternen 428.
Planeten, kleine, Bahnen 260.
—, —, neue 92. 196. 208. 532.
—, —, Photographie 249.
—, photometrische Beobachtungen 480.
—, ultraneptunischer, photographisches Aufsuchen 396.
Procyon, Doppelstern 464.
Sonnen-Atmosphäre 162.
— Chromosphäre, Photographie 475.
— Flecke und Fackeln, Priorität 99.
— —-Gruppe vom Februar 258. 307.
— — — Spectrum 375.
— Protuberanz, merkwürdige 242.
— Spectrum und Constitution 22.
— —, terrestrische Linien 214.
—, Strahlenbrechung 84.
Sonnen-Temperatur 280.
— Thätigkeit 1891, 1892 230. 515.
—, Theorie 582.
Spectrophotograph, grosser in Paris 676.
Sterne, Bewegung im Visionsradius 545.
—, Eigenbewegungen 491.
—, Farbe und Alter 78.
—, neuer, im Fuhrmann 104. 116. 132. 144. 156. 168. 401. 492. 504.
—, —, —, Erklärung 609.
—, —, —, Spectrum 555. 556. 667.
—, —, —, Wiedererscheinen 544.
— Spectra, Katalog 285.
—, südliche, Lacaille's Beobachtungen (O.-M.) 657.
—-Welt, Bau 14. 675.
—-Zählungen 296.
Sternschnuppen, Photographie 271.
—-Schwarm des Kometen Biela 578.
— — der Perseïden 1891 673.
Titan, sichtbarer Vorübergang vor Saturn 543.
Venus-Durchgänge, Ergebnisse 7.
—, Oberflächenbeschaffenheit 423.
Veränderlicher Y Cygni, Lichtwechsel 353.
Zodiakallicht, Spectrum 12.

Meteorologie und Geophysik.

Ammoniak, freies, in Regen und Luft 91.
Anemograph für verticale Winde 247.
Atmosphäre, Luftströmungen 519.
—, Kohlensäuregehalt 627.
—, Thermodynamik 337.
—, Wärme-Strahlung 209. 433.
Blitzschläge, merkwürdige 52. 480. 491. 619.
Boden-Temperatur und Bodendecke 450.
Elektricität, atmosphärische 191. 357.
—, —, negative, bei schönem Wetter 255.
— der Niederschläge 372.
— der Wasserfälle 533.
Erd-Magnetismus und Erdbeben 591.
— und Gewitter-Entladungen 124.
—, Kraft, Richtung 247. 284.
—, Störungen 183. 294.
— — und Nordlicht 130. 155. 168. 258.
—, Ursache 351. 516.
Erdströme, Beobachtuug 271.
Fata morgana auf Seen 307.
Gewitterbildung, Uebersättigung und Uebererkaltung 337.
Grundwasser und Niederschläge 98.
Hagelschlag in Thurgau 110.
Hygrometer, neue Condensationsh. 195. 639.
Klimatologie, landwirthschaftliche 91.
Luft-Druck und Gruben-Explosionen 88.
—, Monatskarten 260.
—, tägliche Schwankuug 516.
—, -Elektricität u. ultraviolette Strahlung 669.
Luft-Meer 114.
Magnetische Aufnahme Oesterreichs, neue 143.
Meere, europäische, Niveau 427.
—, grösste Tiefen 231.
—, Mittelländisches, grösste Tiefe 16.
—, Strömungen u. Temperaturen 667.
Meteoriten, Schallphänomene 325.
Meteorologen-Congress, sechster 375.
Meteorologische Beobachtungen in Japan 63. 155.
— — in S.-W. Russland 606.
— — zur See (Zodiakallicht, Rollers, Passate) 53.
Montblanc, Besteigung im Januar 195.
—, Obsersatorium 27.
Nachtfröste, Mittel gegen d. N. 568.
Nebel der Städte 175.
Pflanzenphänologie in Frankfurt 594.
Polarisation des Himmelslichtes, spectrale 650.
Regen, Messungen bei Berlin 227.
—, starke, in Russland 152.
—-Wasser, Ammoniakgehalt 168.
Sauerstoff, Diffusion im Meere 399.
Schneedecke, Verdunstung 552.
See, Genfer, Durchsichtigkeit 556.
—, Schweizer, Zufrieren 259.
Staub-Partikelchen in der Atmosphäre 264.
—-Zählungen auf Ben Nevis 395.
Stürme im Arab. Meer 103.
Sturmaugen 567.
Temperatur, klimatische, Bestimmung 137.
—-Maxima und -Minima 202.
— des Saale-Wassers 78.
— im Schnee 71.
— der Seen 463.
— auf dem Sonnblick 7. 417.
—, tägliche Schwankung 87.
— und Tiefen des Weissensees 476.
Thau 455.
Tiefsee-Untersuchungen im Mittelmeer 220.
Wald, Einfluss auf Niederschläge 292.
Wasserstände, akustische Prüfung 595.
Wetterprognosen, Beurtheilung 219.
Winde auf Gipfelstationen 124.
Wolkentafeln 307.

Physik.

Adsorption der Bodenconstituenten 659.
Allotrope Zustände von Elementen 111. 382.
Aluminium als Resonanzboden 655.
Ammoniumchlorid, Schmelzp. und Krystallform 192.
Chloroform-Krystalle 447.
Colloidale Lösungen, Natur 345.
Compression, plötzliche des Wassers, Temperaturänderung 512.
Condensation des Wasserdampfes 585.
Dampf siedender Lösungen, Temperatur 440.

21088

Davy'sches Experiment 184.
Dichte der Gase, Bestimmung 583.
— verflüssigter Gase 424.
Diffusion, gelöster Stoffe 517.
— von Sauerstoff und Stickstoff in Wasser 616.
Drehstrom 309.
— und Kraftübertragung 246.
Eisen, Festigkeit und Temperatur 476.
—-Nickel-Legirungen, Dichte 12.
—-Rost, magnetischer 363.
—, Wirkung der Kälte auf E. 104.
Eisenbahnaxen, Festigkeit 295.
Elektricität, Anwendungen 294.
—, Entladungen in Flüssigkeiten, Licht- und Wärmeerscheinungen 48.
— — in Gasen, Polarisation 676.
— — im Glimmlicht 139.
— — grosser Influenz-Maschinen 71.
— —-Ströme im Vacuum 358. 459.
—, Erregung durch Erschüttern der Elektroden 409.
—, — durch Reibung von CO_2 an Metall (O.-M.) 29.
— — — von Sauerstoff und Metall (O. M.) 225.
—, Experimentaluntersuchungen über E. 39.
—, Lehre 26. 515.
—, Leitung leicht schmelzender flüssiger Legirungen 527.
—, — in Metallpulvern 619.
— — reiner Metalle und Legirungen in höchster Kälte 663.
—, — von schmelzenden Metallen 280.
—, — warmer Gase 344.
— und Optik 431.
—, Schirmwirkung 24. 71.
—, Schwingungen, Dämpfung durch Eisen 24. 423.
—, — in Flüssigkeiten 619.
—, —, Resonanz und Dämpfung 639.
—, — im Wasser 176.
—, Vertheilung an der Kathode 564.
—, Zerstreuung durch Licht 555.
—, — — von Mineralien 100.
Elektrische Beleuchtungsanlagen 479.
— Eingravirung 40.
— Endosmose und Strömungsströme 602.
— Gerben 144.
— Kraft, Ausbreitung 385.
Elektrochemische Untersuchungen 628.
Elektrodynamische Versuche, neuere 4.
Elektrolytischer Motor 230.
— Polarisation 382. 664. 676.
Elektrolyse von Gasen und Dämpfen 512.
— des Kupfers in Kupfersalzen 359.
— des Silbernitrits im Vacuum 331.
Elektromotorische Kraft und Moleculargeschwindigkeit (O.-M.) 242.
Elfenbein, Elasticitätscoëfficient 60.
Energetik 117. 633. 645.
Flammen, singende 644.
Fortführen fester Körper durch Metalldämpfe 603.
Gase, Ausdehnung bei niedrigen Drucken 628.
—, Elasticität von Gemischen 188.
—-Ketten, elektrom. Kraft 23.
—, Strahlungsgesetz 286. 433.
—, — in elektrischer Entladung 19.
Härte, Messung, Sprödigkeit und Plasticität 210.
Härten von Stahlmagneten 271.
Hauch-Figuren 563.
Hysteresis, Einfluss der Temperatur 363.
Interferenz, Messung kleiner Objecte 230.
—-Methode bei spectroskop. Messungen 621.
Kathoden-Strahlen, Durchgang durch Metalle 149.
—-—, Schichtung 578.
Klangfiguren durch Tonübertragung 255.
Labialpfeifen, Tonbildung 341.
Lampe, flammenlose 359.
Licht, Absorption durch Gläser 387.
—, — in Kupferlösungen 304.
—, — in trüben Medien 87.
—, — verdünnter Salzlösungen 199.
—-Aether und Bewegung der Materie 597.
—-Bogen und Metalle 516.
—-Brechung, Bestimmung 644.
— — im Glase und Temperatur 326.
— — in Lösungen 567.
— —, moleculare, für unendlich grosse Wellenlängen 635.
—, Doppelbrechung in Gelatineplatten und Magnetismus 151.
—, — rotirender Flüssigkeiten 243.
—, Drehvermögen und Molecularstructur 32. 46.
—-Emission elektrisirter Gase 19.
— — des glühenden Zinkoxyds, Phosphorescenz 139.
—, Spiegelung an einer Mauer 427.
—, stehende Wellen, Fluorescenzerregung 174.
—, ultrarothes, Dispersion 226.
Lösungen der Salze, Zusammendrückbarkeit 214.
— und Suspension, Uebergänge 221.
—, Theorie 465. 481. 493.
—, übersättigte 65. 81.
— und Verdampfung, Analogie 579.
Luftblase, Aufsteigen im Wasser 668.
Magnesium-Licht 410.
Magnete, Bewegungen auf Quecksilber 673.
—, theilweise Erwärmung 231.
Magnetisiren von Stahlstäben 195.
Magnetismus, Elemente 283.
—, Fortpflanzung im Eisen 150. 276.
— des flüssigen Sauerstoffs 15.
— und Längenänderung stromdurchflossener Drähte 651.
—, permanenter, verschiedene Zustände 299.
— und Torsion in Nickel 125.
Messen, Wissenschaft 583.
Molecularkräfte, Wirkungssphäre 487.
Oberflächenspannungen und chem. Constitution 546.
Phosphorescenz und Temperatur 255.
Photographie der Farben 115. 307.
— in natürlichen Farben 488.
Physik, Lehrbuch 62.
Pigmente, Farbenänderung durch Temperatur 44.
Polarisationsmikroskop 413.
Reibung von Oel und Luft 130.
Sauerstoff, flüssiger, Spectrum u. Brechung 540.
Schmelzpunkte von Gold-Aluminium 292.
— von Gold und Silber 191.
Silber, allotropes, Elektricitätsleitung 382.
Spannung, mechanische, von Flüssigkeiten 397.
Spectra der Elemente 261.
Spectrallinien, Untersuchung durch Interferenz 621.
Sphäroidaler Zustand in Dampfkesseln 242.
Stoss, Versuche 63.
Telephon, Magnetkerne 607.
—-Versuch 116.
Temperatur, constante 203.
— in Fabriken 271.
—, hohe, optische Messung 159.
—, kritische, der Flüssigkeitsgemische 100.
—, Messung 159. 632.
— der Umwandlung des Salpeters 240.
Viscosität der Flüssigkeiten und Druck 319.
Wärme, Absorption durch Alaunlösung 447.
—-Leitung des Aluminiums 60.
— —, äussere, von Drähten 55.
— — compacter Körper 415.
—, specifische, des Basalt 39.
—, —, der Legirungen und Amalgame 460.
—, —, der Metalle 372.
—, —, und Schmelzw. d. Aluminiums 501.
—-Strahlung dünner Drähte in Luft 177.
Wärme-Strahlung der Luft 209. 433.
Wasser, Constitution des flüssigen 133.
—-Dampf, Condensation, Begleiterscheinungen 585.
—-Hammer, einfacher 619.
—, Ueberschmelzen 268.
Wasserstoff, Spectrum 500.
Wheatstone'sche Brücke, allgemeinste Form (O.-M.) 35.
Widerstand der Luft beim freien Fall 441.
Zink, Ausdehnung 52.

Chemie.

Aldehyde, Reduction aromatischer 72.
Aliphatische Reihe, Substitutionen 163. 599.
Alkaloide, künstliche 300.
Alkohol, Geschichte 8.
Ammoniak, salpetrigsaures, Zersetzung 564.
Analyse, chemische, physikal. Methoden 618.
Apparate, chemische, alte 8.
Baryumcarbür 203.
Blut, Gährung 243.
Bor, amorphes 262.
Brenner für Laboratorien 352.
Carbonylsulfid, neue Bildungsweise 49.
Cellulose der Pflanzen, Chemie 321.
— — lösendes Enzym 258.
Cer-Metalle 303.
Chemie, anorganische 630.
—, Experimentalchemie 39. 246.
—, Hülfsbuch für chemische Arbeiten 26.
—, Jahrbuch 399.
—, Leitfaden 114.
—, organische, Einleitung 15.
Chinit 354.
Chinolinbasen, Bildungsweise 319.
Chlorammonium, Dampfdichte 178.
Chlorwasserstoffgas, trockenes 553.
Cholin und Neurin 453.
Dissociation von Tartratlösungen 448.
Druck und Reactionsgeschwindigkeit 231.
Eisencarbonyle, verschiedene 116.
—-Salze, neue 400.
Energie-Messung bei chemischen Verbindungen 150.
Erdöl 365. 377. 392. 591.
Explosionsfähigkeit des Ammoniumnitrats 178.
Explosivstoffe im Vacuum 334.
Fermente, lösliche 293. 668.
Fernwirkung wässeriger Lösungen 323.
Flamme, chemische Vorgänge 88. 227. 259.
Fluor fossiler Knochen 595.
—-Vanadinverbindungen 214.
Fuchsin, Bildung 411.
Gährungs-Chemie, neuere Forschungen 429.
— von Mannit und Dulcit 425.
—-Technik 90.
—-Zersetzungen durch Pilze 360.
Generatorgase 257.
Geruch der Alkohole 452.
Glas, Löslichkeit in Wasser 93. 107.
—, Zusammensetzung chem. Geräthe 501.
Graphit, Varietäten 415.
Harnstoff, Bildung aus Arginin 269.
Hexahydroterephtalsäure 354.
Histochemie, pflanzl. Genussmittel 128.
Humussäure, spontane Oxydation 153.
Hydrate, Entwässern in Lösungen 574.
Hydroxylamin, freies 140.
Indol, Synthese 61.
Ionen, Farbe 281.
Isomorphe Gemische, Erstarrungspunkt 140.
Kalium, spectroskop. Nachweis 143.
Käse, Cheddar, Chemie 364.
Knallgas, Entzündungstemperatur 269.
Kobaltdioxyd 36.
Kohle-Arten, Erkennung 295.
Kohlenoxyd, Wirkung auf Eisen u. Mangan 164.

Kohlensäure der Atmosphäre 595.
Löslichkeitscurve der Salzpaare und Doppelsalze 615.
Lösung, anomale 383.
— von Salzen, verdünnte, Spectra 199.
—, Zustand der Salze u. Concentration 256.
Magnesium, Wirkung auf Chloride 505.
—-Stickstoff 346.
Masrium, ein neues Element 360.
Materialienkunde 142.
Metalle, directe Verbindung mit Chlor 24.
Milch, fäulnisshemmende Wirkung 492.
Milchsäure, Zerlegung in active Componenten 612.
Mischungsanomalien 435.
Molecularrefraction org. Verbindungen 635.
—-Verbindungen in der Auflösung 553.
Neurin und Cholin 453.
Nomenclatur, chemische 424.
Oberflächenspannung und chemische Constitution 546.
Oxalessigester, Reduction 293.
Persulfate 125.
Phosphorderivate und Nitroverbindungen 651.
—, neue Modification 12.
„Pintor" in der Bucht von Callas 155.
Proteïnkrystalloide 127.
Pyridilketone 300.
Salmiak, Dissociation 220.
Schlangen-Gifte 141.
Schwefelwasserstoffgas, trockenes 411.
Selbstreinigung der Flüsse durch Wasserbewegung 130.
Silber-Chlorid, Wirkung des Lichtes 436.
—-Haloidsalze, Zerlegung durch mechanische Kraft 461.
Silicate des Na, Constitution in Lösung 664.
Stickstoff-Flamme 477.
—-Wasserstoff 257.
— —, Synthese 628.
Substitutionen in der aliphatischen Reihe 163. 599.
Thiophen, Verbindungen 488.
Ueberführungszahlen in Salzlösungen 396.
Valenz und Affinität, Wesen 28.
Wasser-Entziehung 478.
—, Zusammensetzung 487.
Wasserstoff, Occlusion in Blei 541.
Weinverbesserung durch Elektricität 295.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Ablagerungen der Tiefsee 536.
Aetna, Ausbruch 504.
—-Bomben 643.
Affen-Kiefer, quartärer 427.
Bohrlöcher, Temperaturen 28. 163.
Brüche des östlichen Afrika 134.
Diamanten, Erosionsfiguren 617.
Dislocationen in Hiddensoe 15.
Eiszeit, astronomische Erklärung (O-M.) 273.
—, Verschiebung der Wasserscheide im Wippthale 346.
—, Vertheilung arktischer Pflanzen 223.
Erdbeben-Geräusche 380.
— in Japan 101.
—-Messungen in Brunnen 111.
Erdöl 21. 365. 377. 392. 591.
Erdrinde, isostatische Schwankungen 603.
Eruptionen, vulkanische und Massen-E. 676.
Explosionen in Kohlengruben und Luftdruck 88.
Flora diluviale bei Cottbus 216.
— fossile der Hottinger Breccie 580.
Gebirgs-Bildung und Deformationen 619.
Geological Survey in Nordamerika 130.
Geologie von Böhmen 194.
Geologische Formationen, Vertheilung 147. 375.
— Führer zu Freiburg 373.
— Karte von Elsass-Lothringen 246.
Geysir-Phänomen, Nachahmung 397.
Giftzähne, fossile 220. 400.
Gletscher der Alpen, Schwankungen 336. 544.
—-Korn 495.
Hölzer, fossile, Schwedens 507.
Ichthyosaurus, Gestalt 477.
Krystalle, Auflösung und Wachsthum 629.
—, Grösse, Form und Reinheit 367.
—, künstliche Färbung 36.
—, optische Anomalie 328. 646.
Kupferminen, prähistorische 79.
Magnetit 247.
Menschenknochen, fossile 504.
Metacinnaberit 411.
Mineralogie, Anfangsgründe 503.
—, Grundzüge 334.
—, Lehrbuch 271.
Mineralreich, Naturgeschichte 361.
Moorausbrüche 57.
Moränen-Ablagerungen der Nordschweiz 297.
Nephritbeil bei Ohlau 270.
Pamir, Geologie 91.
Petrographie, Fortschritte 557. 569.
Rennthierzeit, Niederlassung 207.
Säugethiere, ausgestorbene, neue Ordnung 421.
— der Kreidezeit 265.
—-Stamm, geolog. Entwickelung (O.-M.) 169. 185.
—, tertiäre in Europa 128.
Schaukelsteine, Nachahmung 320.
Seen der Alpen u. d. Jura 183.

Biologie und Physiologie.

Alkali- u. Alkalierdmetalle, Giftigkeit 565.
Ameisen, Geschmacksinn 284.
—, Widerstand gegen Ertrinken 231.
Amoeben, Biologie 435.
Amphimixis 73.
Anpassung, functionelle d. Hautarterien 674.
Antagonismus 457.
Anthropogenie 206.
Anthropologie, Grundzüge 490.
Arsenverbindungen und Mikrophyten 282.
Athmen der Fische 652.
— der Myriapoden 228.
— in verdünnter Luft 541.
Auge, facettirtes, der Krebse und Insecten. Physiologie 105. 120.
Bacterien, Wirkung des Lichtes 504.
Befruchtung bei Pflanzen und Thieren 282.
Bewegungen d. lebenden Substanz 468. 592.
Blindgeborener, Sehenlernen 426.
Blut-Körperchen, Permeabilität u. Athmung 554.
—-Menge des Herzschlages 143.
—-Serum, keimtödtende Wirkung 408.
Brutpflege der Thiere 307.
Chemische Reize der Muskelnerven 674.
Darmkanal, Wasserabsorption 608.
Darwinismus und Entwickelungslehre 566.
Einfrieren und Austrocknen von Thieren und Samen 527.
Eisen, Aufnahme im Säugling 178.
Entwickelungsmechanik 11. 89.
Farben-Wahrnehmung, Theorie 168.
—-Wechsel der Frösche 212.
Feldmäuse, Bekämpfung 272. 451.
Fermente, lösliche u. geformte, Trennung 668.
Fett, Entstehung aus Eiweiss 157.
Fische, Respiration 652.
Froschlaich, Nutzen 39.
Gamophagie 463.
Gehirn-Rinde, elektrische Erscheinungen 203.
— —, Fühlsphäre 564.
—, Temperatur und Thätigkeit 485.
Geschlechtliche Entwickelung des Menschen 515.
Geschmacksinn bei Actinien 604.
— bei Ameisen 284.
—, Physiologie 509.
—, Verstärkung durch Beimischungen 619.
Glycogen-Bildung aus verschiedenen Zuckerarten 381.
Grosshirn, Function 324.
Haarbüschel der Axelhöhle 308.
Harnsäure-Sphärolithen, künstliche 306.
Harnsteine, experimentelle Darstellung 288.
Heliotropismus der Nauplien 516.
Helligkeit der Farben bei verschiedener Intensität 189.
Herz-Bewegungen, Photographie 664.
Immunität und Narkose 336.
—, Vererbung 364. 388.
—, Wesen 228. 351.
Kälte, Wirkung auf Amphibien 141.
Kehldeckel, Stellung beim Schlucken 244.
Kohlenhydrate, Assimilation 251. 360.
Kraniometrie, Aufgaben 623.
Lebende Substanz, Bewegungen 468. 592.
— —, Structur und Wachsthum 529.
Leuchtkäfer, Centrum der Lichtproduction 502.
Magenverdauung und Ermüdung 375.
Mästung von Fleisch und Fett 342.
Mimicry, Verbreitung 520.
Mollusken, Bewegungen 629.
—, Filtriren des Wassers 462.
Motten-Gespinnste, Färbung 247.
Muskel-Kraft, Quelle 157.
—-Nerven, chemische Reize 674.
—, saure Reaction 13.
—, sensitiv-motorischer Nervenkreis 89.
—-Uebung 542.
—, Wärmeentwickelung 301. 331.
Myriapoden, Athmung 228.
Nachbilder, Dauer 640.
Nahrung, Ausnützung u. Anstrengung 375. 554.
Nebennieren, Function 387.
Nervensystem, centrales, d. Amphioxus 583.
Organismen, niedere, Empfindlichkeit gegen Concentration 25.
Orientirungssinn 195.
Otolithenorgan und Gleichgewicht 69.
Oxydation in Geweben 281.
Photographie mikroskopischer Bewegungen 399.
Phryganiden, Biologisches 618.
Psychologie, physiologische 653.
Pupille, Zusammenziehung 397. 607.
Rechenkünstler 531.
Rotiferen, Wiederbelebung 305.
Sauerstoff, Zehrung in Geweben 426.
Schall-Schwingungen, Hörharkeit 304.
Schwimmblase, Luftgehalt 448.
Seelenkunde, vergleichende 503.
Sehen-Lernen eines Blindgeborenen 426.
—, indirectes 270.
Selbstverstümmelung der Heuschrecken 260.
Sinne der niederen Thiere 15.
—-Organe, Beiträge zur Physiologie 373.
—-Täuschungen bei Insecten 49.
Spectralfarben, Wirkungsdauer 478.
Sprache, gepfiffene 116.
Stickstoff, Ausscheidung im Harn 592.
Tastempfindungen, Nachdauer 351.
Taubstumme, Gleichgewichtsstörungen 231.
Tetanus-Bacillen, Verbreitung 14.
Vocale, charakteristische Töne 617.
Vögel und Bäume 231.
Wärme-Bildung und Kohlensäure-Ausscheidung 317.
—-Sinn und Drucksinn 596.
Wassergehalt der Organe u. d. Blutes 514.
Zelle, Centralkörper, Bedeutung 61.
—-Kern, physiologische Bedeutung 145.
—, kernlose, künstliche Herstellung 514.
—-Theorie 179.

Zoologie und Anatomie.

Aeolosoma, Cystenbildung 398.
Ameisen, zusammengesetzte Nester 153.
Anatomie, vergleichende, Lehrbuch 555.
Anodonta und Glabaris 244.

Arterien der Haut, functionelle Anpassung 674.
Ascidien, Bildung des Mantels 560.
Augen, zusammengesetzte, d. Anneliden 200.
—, —, der Arthropoden 34.
Aurelia flavidula, Gastrulation 192.
Ausgestorbene und aussterbende Thiere 332.
Begattungszeichen der Insecten 13.
Beutelthier-Gebiss, Entwickelung 204.
Bienen, Cyclop 152.
Brachiopoden, Anatomie 223.
—, Entwickelung 148.
Cephalopoden-Studien, Ei-Furchung 59.
Conservirung von Evertebraten 294.
Cucumaria planci, abnorme 346.
Cuninen-Knospen, Bau und Entwickelung 618.
Distoma hepaticum 436.
Ei eines Riesenvogels 568.
Entwickelungsgeschichte, vergleichende, der Wirbellosen 182.
Fische des Bodensees 606.
—, sehwach elektrische 37.
Gastropoden-Asymmetrie, Entstehung 538.
Gehirn des Historikers Grote 661.
Gephyreen, Sinneskörperchen u. Hautdrüsen 101.
Gerüst-Bildung, mechanische Erklärung 442.
Giftspinne 361.
Grottenolm, Auge 384.
Haare, Phylogenie 580.
Hirn-Gewicht und Körper-Gewicht 73.
Hydra, Entwickelung 94.
Isopoden 179.
Köderwürmer, Wühlarbeit 104.
Korallen, riffbildende 196.
Krebs, musicirender 644.
Mammartaschen der Hufthiere 320.
Meerwasser, Rothfärbung 143.
Menaspis u. Stellung der Elasmobranchier 37.
Mensch und Thierreich 451.
Mikrophotographie, Lehrbuch 206.
Mikroskopische Arbeiten, Tabellen 543.
Milchdrüse, erste Anlage 383.
Naturgeschichte des Thierreichs 27.
Nemertinen im Golf von Neapel 112.
Nerven-Endeu bei Knochenfischen 269.
—-System, Aufbau 1. 17.
Nonne 180.
Paguriden der „Blake"-Expedition 373.
Parietalauge, Nerven 140.
Pedipalpen, Entwickelungsgeschichte 277.
Peripatus Leuckartii, Fortpflauzung 215.
Pferde, mehrzehige, recente 412.
Plankton-Studien 51. 642.
— im Süsswasser 593.
Puma, amerikauischer Löwe 295.
Räderthiere, Eutwickelungsgeschichte 548.
Regenwürmer, Cystenbildung 398.
Rhizopodeu des Süsswassers, Kernvermehrung 412.
Salpen, Augen 641.
Säugethier, Gebisse und Abstammung 496.
—-Stamm, Geschichte 233.
Schädel, Beziehungen zu Gehirn und Gesicht 588.
Schmetterlinge Europas 427.
—-Flügel, Farbenentwickelung 126.
Schwamm-Larven, Metamorphose 510.
Straussartige Vögel 363.
Süsswasser-Thiere und Pflanzen 194.
Thiere, geographische Verbreitung 479.
—, vertieale Vertheilung im Meere 463.
— Westphalens 595.
Tiefsee-Fauna des Pacifie 104.
Tubularia mesembryanthemum, Entwickelung 94.
Urmund missgebildeter Froscheier 470. 486.
Vögel Madeiras 164.
Warnungsfarben bei Thieren 155.
Zecken, tropische, Ausdauer 220.
Zellen, Kern-Färbungen und sexuelle Verschiedenheiten 489.
Zellen, Karyokinese, künstliche Nachahmung 649.
—, Theilung 41.
Zoologie, Lehrbneh 438.
—, Leitfäden 478.
—, Repetitorium 51.
Zoologische Gesellschaft, Jahresversammlung 386.

Botanik und Agrikultur.

Afrikas Urwald, Pflanzen 160.
Algen, Anpassung an Kochsalzlösung 291.
—, Biologie und Morphologie 451.
— des Meeres in Aquarien 437.
— — —, Lebensbedingungen 136.
—, neue, grüne 143.
Anilin, Wirkung auf Chlorophyll 565.
Anpassung der Pflanzen an Wassermangel 247.
Aristolochia, Befruchtung 384.
Bacterien und Algen, Verwandtschaft 596.
—, neue Form Nevskia 245.
— des Wassers 600.
Bäume, Erhitzen nach Entnadeln 593.
Biologie der Pflanzen, Beiträge 450.
Blatt, Bau bei Alpenpflanzen 278. 576.
—, Entleerung beim Fall 449.
—, panachirtes 127.
Blüthen-Bildung aus Pflanzensaft 97.
—, Biologie 492.
Bodeu-Constituenten, Adsorption u. Hygroskopicität 659.
Botanik, Geschichte in Schleswig-Holstein 667.
Botaniseher Garten zu Buitenzorg 362. 373.
— Schulbücher 414.
Buche, Samenproduction und Mineralstoffe des Holzes 333.
Calcium u. Magnesium, Function in Pflanzen 514.
Casuarineen, neue Pflanzenklasse 389. 406.
Cytisus Laburnum 266.
Diatomeen, Bewegung 355.
—, marine, im Süsswasser 584.
—, Pseudopodien 62.
Eibe in Westpreussen 321.
Eisen iu den Pflanzen 369.
Elektricität, atmosphärische, u. Vegetation 16.
— der Pflanzen 613.
Elektrisches Licht und Pflauzen 284. 653.
Elektrotropie der Hertz'schen Wellen 308.
Entblättern der Rehen und Reife 228.
Farne, Lebenskraft 416.
Fäulnissbacterien iu Leichen 91.
Fermente, eiweissverdauende, d. Pflanzen 531.
Fichten, Absterben nach Entnadeln 252.
—, Pflanzzeit und Entwickelung 458.
Flechten auf Kalksteinen 589.
Gärten in Australien 130.
Gasspannung in Nadelhölzern 229.
Geotropismus, positiver, einer Blüthe 348.
Gerste, Eiweissgehalt 568.
Heide 205.
Heliotropischer Reiz, Fortpflanzung 637.
Hygrochäsie 306.
Insectenfressende Pflanzen, Ernährung 52.
Kartoffeln, Krystalloide 272.
—-Schorf, eine Bacterienkraukheit 126.
Kieselerde in Pflanzen 201.
Knospen, Biologie 604.
Kohlensäure im Boden und Vegetation 608.
Kürbis-Frucht, Porosität 153.
Lathraea, Biologie 581.
Laubblätter, Entleerung beim Fall 449.
— und Standort 278. 576.
Licht und Bewegungen der Pflanzen 473. 637.
—-Bilder von Pflauzen 480.
—, elektrisches, und Pflanzenwuchs 284. 653.
Mangrove-Wälder 668.
Mikrotechnik, botanische 503.
Mikroorganismen, nitrificirende 462.
Mooskunde, Führer 114.
Nachreifen der Früchte 270.
Nachtfröste, Mittel 568.
Nitrification in Torferde 216.
Nomenclatur, botanische 605.
Nonne, Krankheiten 348.
Nutation der Blüthenstiele von Papaver 498.
Organismen, denitrificirende, im Boden 196.
Panaehirte Blätter 127.
Parasiten, chlorophyllhaltige, Assimilation 113.
Parasitische Pflanzenkrankheiten 606.
Pflanzen-Leben 217.
—-Material für den Unterricht 555.
—, neue Klasse 389.
—-Sammler, Handbuch 27.
Phloëm,-inneres, der Wurzeln und des Stammes 25.
Photographiren von Blüthenfarben 79.
Photometrische Bewegungen d. Pflanzen 473.
Physode, Organ des Zellleibes 528.
Pigment-Bacterie, Lebensgeschichte 85.
Pilze auf antiquen Bronzen 583.
—-Hyphen, Wachsthum 550. 632.
Prärien, Baumlosigkeit 193.
Primula, Arten 631.
Reblaus-Krankheit, Verbreitung 230.
Revisio generum plantarum 164.
Rückschlags-Erscheinungen, Vererbung bei Pflanzen 561.
Rumex, nördlich von Mexico 413.
Saftstrom der Wurzeln 450.
Sandflora in Mainz 439.
Schattenpflanzen, Athmung u. Assimilation 665.
Schwefel in Pflanzenerde, Dosirung 113.
Stickstoff, Fixirung durch Pflanzen 50.
—, — durch Mikroben 641.
Tange, Secretionsgewebe 556.
Taumelroggen, Parasit 630.
Transpiration der Blüthe 361.
— der Gewächse und Düngung 675.
Vaccinien, hellfrüchtige 193.
Verwachsung der Pflanzen 38.
Waldgrenzen auf Kola 544.
Wandtafeln, botanische 386.
Wiesen, Geschichte und Flora 421.
Wurzel-Filz 330.
—-Haare, Wandverdickung 39.
Zellen-Membran, vegetabilische, Structur 14. 127.
—-Wandungeu der Pflanzen, Eiweiss und Glycoside 543.
Zug, Wirkung auf Pflanzengewebe 356.

Allgemeines und Vermischtes.

Adams, John Couch, Nachruf 143.
Airy, Sir George Biddell, Nachruf 114.
Alpen-Club der Krim 156.
Antarktische Expedition 620.
Aquarium, Berliner in Rovigno 654.
Biologische Station in Bergen 182.
— — auf Helgoland 480.
— — am Plöner See 92. 555.
Brücke, v., Ernst, Naehruf 103.
Gazelle, Forschungsreise II, 102.
Gedächtnissreden 62.
Grönland, Expedition 607.
Henle, Jacob, ein Gelehrtenleben 51.
Hofmann, v., Aug. Wilhelm, Nachruf 348.
Kopp, Hermann, Nachruf 167.
Kronecker, Leopold, Naehruf 128.
Naturforschende Gesellschaft in Danzig 655.
Nürnberg, naturhistorische Bestrebungen 479.
Polar-Commission, internationale 156.
Preisaufgaben 52. 79. 92. 156. 184. 272. 296. 308. 427. 440. 464. 544. 596.
Roemer, Ferdinand, Nachruf 91.
Stas, Jean Servais, Nachruf 76.
Urdas Born 426.
Vorträge und Reden 229.

Autoren-Register.

A.

Agamennone, G. und Bonetti, F., Hygrometer 639.
Aitken, John, Condensation 585.
—, Staub 264.
Amagat, E. H., Dichte flüssiger Gase 424.
Ambronn, H., Doppelbrechung und Magnetismus 151.
—, Polarisationsmikroskop 413.
André, Ch., Negative Luftelektricität 255.
André, G. s. Berthelot 113. 153. 201. 243.
Andrews, E. A., Anneliden-Augen 200.
Angeli, Angelo und Boeris, Giovanni, Salpetrigs. Ammoniak 564.
Angström, Knut, Strahlung der Gase in elektr. Entlad. 19.
Antolik, K., Klangfiguren 255.
Apstein, C., Planktonstudien 593.
Arendt, R., Chemie 114.
—, Experimentalchemie 39. 246.
Arons, L., Elektrolytische Polarisation 382.
Arrhenius, Svante, Diffusion 517.
Ascherson, P., Hygrochäsie 306.
—, Nomenclatur 605.
— und Magnus, P., Vaccinien 193.
Ascoli, M., Eisen, Festigkeit 476.
Auerbach, F., Sprödigkeit und Plasticität 210.
Ayrton, W. E. und Kilgour, H., Wärmestrahlung 177.

B.

Bachmann, E., Kalkflechten 589.
Backhouse, Th. W., Sterneuwelt 14.
Badertscher, G. A., Phosphorescenz 255.
Baeyer, Adolf, Chinit und Dihydrobenzol 354.
Baker, H., Breveton, Chlorsilber 436.
Bakhuis-Roozeboom, H. W., Löslichkeitscurve 615.
Ball, Sir Robert S., Eiszeit (O.-M.) 273.
Bauer, Emil, Gährungstechnik 90.
Beck, A. und Cybulski, N., Hirn-Elektricität 203.
Becker, L., Sonnenspectrum 214.
Beddard, F. E., Cystenbildung 398.
Beecher, E., Brachiopoden 148.
Behrens, Wilhelm, Tabellen für mikroskopische Arbeiten 543.
Bein, Willy, Ueberführungszahlen 396.
Bellati, M. und Lusanna, S., Umwandlungstemperatur 240.
Beraneck, Parietalauge 140.
Berberich, A., Planeten-Photographie (O.-M.) 249.
—, Sternschnuppeuschwarm 578.
—, Venusdurchgänge 7.
Berg, E., Regen in Russland 152.
Bernstein, Julius, Sauerstoffzehrung 426.
Berthelot, Zur Geschichte der Chemie 8.
—, Stickstoff-Fixirung 641.
— und André, G., Blutgährung 243.
— —, Humussäure 153.
— —, Kieselerde der Pflanzen 201.
— —, Schwefel im Acker 113.
Bertkau, Giftspinne 361.
Beyerinck, M. W., Pigmentbacterie 85.
Bezold, v., Wilhelm, Gewitterbildung und Ueberkaltung 337.
Biedermann, W., Farben der Frösche 212.
Bjerknes, V., Elektrische Resonanz 639.
Binet, Paul, Giftigkeit der Metalle 565.
Blochmann, F., Brachiopoden 223.
Bode, J., Neurin und Cholin 453.
Bodländer, G., Molekularverbindungen 553.
Boeddicker, Otto, Mond-Wärme 30.
Boeris, Giovanni s. Angeli, Angelo 564.
Bolley, H. L., Kartoffelschorf 126.
Bonetti, F. s. Agamennone, G., 639.
Bonney, T. G., Petrographie 557. 569.
Bonnier, Gaston, Elektrisches Licht und Pflanzen 653.
—, Parasiten, Assimilation 113.
Bossano, Paul, Tetanus-Bacillen 14.
Bosshard, E., Gährungschemie (O.-M.) 429.
Bouvier, E. L. s. Edwards, Milne A. 373.
Brandt, K., Plankton 51.
Branly, Edouard, Unipolare Leitung der Gase 344.
Brauer, A., Hydra-Entwickelung 94.
Braun, F. und Waitz, K., Bohrloch 163.
Braun, H. und Hanausek, T. F., Materialienkunde 142.
Braun, Th., Kraftübertragung 246.
Brauns, R., Optische Anomalie 646.
Brebner, G. s. Schunck, E. 565.
—, s. Scott, D. H. 25.
Brester, Iz. A., Sonne 582.
Brown, Horace T., Celluloselösung 258.
Brunchorst, J., Biologische Station in Bergen 182.
Brunner, A. und Chouard, E., Nachreifen 270.
Buchner, Eduard, Gährungschemie 360.
Buchner, H., Blutserum 408.
Budde, E., Uebersättigte Lösungen (O.-M.) 65. 81.
Bunge, G., Eisen-Aufnahme 178.
Burck, W., Aristolochia-Befruchtung 384.
Bürger, P., Nemertinen 112.
Bütschli, O., Centralkörper 61.
—, Diatomeen 355.
—, Nachahmung der Kayokinese 649.
—, Salpen-Augen 641.

C.

Cailletet, L. und Colardeau, E., Luftwiderstand 441.
Callendar, H. L., Platin-Pyrometer 191.
Campanile, F. s. Ciccone 60.
Cardani, Pietro, Wärmeleitungs-Coëfficient 55.
Cattaneo, Carlo, Legirungen, flüssige, elektrischer Widerstand 527.
Chaix, Emile, Temperatur im Schnee 71.
Chandler, S. C., Algol 197.
Charpentier, Aug., Spectralfarben, Sehen 478.
Charpy, Georges, Lösungen und Concentration 256.
— s. Gautier, Henri 24.
Chauveau, A., Muskelnerven 89.
Chouard, E., Nitrification im Torf 216.
— s. Brunner, A. 270.
Christie, Miller, Prärien 193.
Ciccone, L. und Campanile, F., Elasticität des Elfenbeins 60.
Cieslar, A., Fichte 458.
Cintolesi, Philippo, Elektrolyse der Kupfersalze 359.
Cohen, R., Viscosität der Flüssigkeiten 319.
Cohn, E., Elektr. Schwingungen im Wasser 176.
Colardeau, E. s. Cailletet, L. 441.
Conventz, H., Eibe 321.
—, Fossile Hölzer 507.
Copeland, Ralph, Mondstreifen 268.
Correns, C., Structur der Zellmembran 14.
Crato, E., Physode 528.
Crew, Henry, Constante Temperatur 203.
Crimser, L., Hydroxylamin 140.
Croft, W. B., Hauchfiguren 563.
Crookes, W., Stickstoff-Flamme 477.
Crossley, Arthur W. s. Schuster, Arthur 331.
Curtel, G., Blüthen-Transpiration 361.
Curtius, Th., Stickstoffwasserstoff 257.
Cybulski, N. s. Beck, A. 203.

D.

Dammer, P., Anorganische Chemie 630.
Dammer, Udo: Pflanzensammler 27.
Davison, Charles, Erdbeben-Geräusche 380.
Decharme, C., Magnet auf Quecksilber 673.
Dehérain, P. P., Transpiration und Dünger 675.
Dendy, A., Peripatus-Fortpflanzung 215.
Des Coudres, Th., Aberration 597.
Deslandres, H., Protuberanz 242.
—, Sonnenatmosphäre 162.

Deslandres, Wasserstoffspectrum 500.
Devaux, Henri, Kürbisfrucht 153.
Dewar, James u. Flemming, J. A., Widerstand in Kälte 663.
— s. Liveing 540.
Dittrich, R., Bienencyklop 152.
Dobeneck, von, Arnold, Adsorption des Bodens 659.
Dorrer, Nonne 180.
Doss, Bruno, Schall bei Meteoritenfällen 325.
Dreyer, F., Gerüstbildung der Thiere 442.
Driesch, H., Entwickelungsmechanik 11.
Drude, P. und Nernst, W., Fluorescenz stehender Wellen 174.
Duncan, C. und Hoppe-Seyler, F., Athmen der Fische 652.
— —, Sauerstoff-Diffusion 616.
Dunér, N. C., Lichtwechsel von Y Cygni 353.
Du Pasquier, L., Moränen-Ablagerungen der Schweiz 297.

E.

Ebermayer, E., Bodentemperatur 450.
Ebstein, W. und Nicolaier, A., Harnsteine 288.
— —, Künstliche Harnsäure 306.
Edwards, A. Milne und Bouvier, E. L., Paguriden 373.
Elster, J., Luftelektricität 357.
— und Geitel, H., Lichtelektrische Mineralien 100.
— —, Luftelektricität und ultraviolette Strahlung 669.
Emden, R., Dämpfung elektr. Schwingungen 423.
—, Gletscherkorn 495.
Engler, C., Pyridylketone 300.
Esser, P., Pflanzenkrankheiten 606.
—, Pflanzenmaterial f. d. Unterricht 555.
Ewan, Thomas, Absorptionsspectra 303.
Exner, Franz, Elektrochemische Untersuchungen 628.
Exner, Sigm., Facettirte Augen 105. 120.

F.

Faggioli, F., Rotiferen 305.
Famintzin, A., Neoskia 245.
Faraday, Michael, Experimentaluntersuchungen 39.
Ferry, Erwin S., Nachbilder 640.
Fick, A., Muskel-Wärme 301.
Fiedler, K., Entwickelungsmechanik 89.
Figdor, W., Verwachsung der Pflanzen 38.
Fleming, J. A. s. Dewar, James 663.
Flemming, W., Zelltheilung 41.
Foote, A. E., Meteoreisen 48.
Förster, F., Erdöl (O.-M.) 365. 377. 392.
—, Glaslösung 93. 107.
Fraas, Eberhard, Ichthyosaurus 477.
Frankland, Percy und Frew, Wm., Mannitgährung 425.
— und Ward, Marshall, Wasserbacterien 600.
Frew, Wm. s. Frankland 425.
Freyer, Franz und Meyer, Victor, Knallgas-Entzündung 269.
Fritsch, Gustav, Elektrische Fische 37.
Fromme, Carl, Magnetismus-Zustände 299.
Fuchs, K., Protoplasma-Bewegungen 592.

G.

Galilei, Galileo, Dialog 675.
Galopin, Paul, Compressious-Wärme 512.
Gaudry, Albert, Tertiäre Säugethiere 128.
Gautier, Henri und Charpy, Georges, Bildung von Chlormetallen 24.
Geitel, H., Elektricität der Niederschläge 372.
Geitel, s. Elster, J. 100. 669.
Georgis, G. s. Piccini, A. 214.
Gerassimoff, J., Kernlose Zellen 514.
Gilbault, Henri, Compressibilität der Lösungen 214.
Gill, A. C., Krystallwachsthum 629.
Goldberg, B., Fuchsinbildung 411.
Goldstein, E., Kathodenlicht 578.
Gore, G., Elektromotorische Kraft (O.-M.) 242.
—, Energie chemischer Verbindung 150.
Gosis, B., Arsenverbindungen 282.
Graetf, F. s. Steinmann, G. 373.
Graetz, L., Elektricität 294.
Greeff, R., Amöben 435.
Grenfell, J. G., Pseudopodien bei Diatomeen 62.
Grissinger, Karl, Der Weissensee 476.
Gruber, A., Süsswasser-Rhizopoden 412.
Grüss, J., Knospen 604.
Grützner, P., Chemische Reize 674.
Guignard, L., Pflanzen-Befruchtung 282.
Gumlich, G., Harnstickstoff 592.
Günther, A., Dislocationen 15.
Guntz, Kohlenoxyd und Eisen 164.

H.

Haake, O., Pflanzen-Elektricität 613.
Haberlandt, G., Botanischer Garten zu Buitenzorg (O.-M.) 362. 373.
Häckel, E., Anthropogenie 206.
—, Plankton-Studien 51.
Hale, E., Photographie der Sonne 475.
Hamann, Otto, Darwinismus 566.
Hamburger, H. J., Blutkörperchen 554.
Hanausek, T. F. s. Braun, H. 142.
Hanriot, Kohlenhydrate 251.
Harries, C. D., Reduction des Salicylaldehyds 72.
Hartig, R., Entnadeln der Fichten 252.
—, Nonnenfrass 593.
Hartwig, W., Vögel Madeiras 164.
Heen, de, P., Lösung und Verdampfung 579.
—, Molecularkräfte 487.
Heider, K. s. Korschelt, E. 182.
Heim, Carl, Erleuchtungsanlagen 479.
Heinricher, E., Lathraea 581.
—, Rückschlagserscheinungen 561.
Hellmann, G., Regenmessungen 227.
Hensen, V., Plankton 51.
Hermann, L., Vocale 617.
Herroun, E. F. und Yeo, Gerald F., Hörbarkeit der Tonwellen 304.
Hertwig, Oscar, Urmund 470. 486.
Hertwig, Richard, Zoologie 438.
Hertz, Heinrich, Elektrische Kraft 385.
—, Kathodenstrahlen 149.
Hess, Klemens, Hagelschlag 110.
Hieronymus, G., Algen 451.
Hofmann, v., August Wilh., Gedächtnissreden 62.
Hofmann, E., Schmetterlinge 427.
Hofmann, Nonne 180.
Hoho, P. s. Lagrange, E. 48.
Hopkinson, J., Eisen-Nickellegirung 12.
Hoppe-Seyler, F. s. Duncan, C. 616. 652.
Hornburger, Klimatologie 91.
Horstmann, A., Lösungen 465. 481. 493.
Houllevigue, L., Polarisationsmaximum 664.
Hüfner, G., Schwimmblasengase 448.
Huggins, William und Frau, Nova Aurigae (O.-M.) 401.
Hughes, R. E., Schwefelwasserstoffgas 411.
— und Wilson, F. R. L., Chlorwasserstoff 553.
Hutchins, C. C., Alaunlösung, Wärmeabsorpt. 447.
—, Wärmestrahlung der Luft 433.

I.

Ihering, v., H., Anodonta 244.
Ingle, Harry s. Smithells, Arthur 88.

J.

Jacobson, John, Fermente 292.
Jaekel, Otto, Menaspis 37.
Jaensch, Theodor, Urdas Born 426.
Jahn, H. s. Landolt, H. 635.
Jamieson, Andr., Magnetismus 283.
Jännicke, W., Sandflora 439.
Jaquet, A., Oxydationen, organ. 281.
Jephson, G. A. M., Afrikas Pflanzen 160.
Jourdan, E., Gephyreen 101.
—, Sinnesorgane 15.

K.

Kalischer, S., Drehstrom (O.-M.) 309.
—, Wheatstone'sche Brücke (O.-M.) 35.
Karnojitzky, A., Optische Anomalie 328.
Katzer, Friedr., Geologie v. Böhmen 194.
Kayser, H. und Runge, C., Spectra der Elemente 261.
Kerner v. Marilaun, Anton, Pflanzenleben 217.
Kerner v. Marilaun, F., Wasserscheide im Wippthale 346.
Kessler, H. F., Reblaus-Krankheit 230.
Kilgour, H. s. Ayrton, W. E. 177.
Klaatsch, Hermann, Mammartaschen 320.
Klinge, Joh. Moorausbrüche 57.
Klockmann, F., Mineralogie 271.
Klossovsky, A., Revue météorologique 606.
Klunzinger, C. B., Bodenseefische 606.
Knauthe, K., Erfrieren von Amphibien 141.
Knuth, Paul, Geschichte d. Botanik 667.
Kochs, W., Einfrieren von Thieren 527.
Kohlrausch, F., Glas-Lösung 93. 107.
—, Silicate, Constitution 664.
Koken, E., Säugethierstamm (O.-M.) 169. 185. 233.
König, A., Farbenhelligkeit 189.
Korschelt, E. und Heider, K., Entwickelungsgeschichte 182.
Kowalevsky, A., Ascidien-Mantel 560.
Kräpelin, K., Brutpflege 307.
Krass, W. und Landois, H., Mensch und Thier 451.
Krause, Ernst H. L., Heide 205.
—, Wiese 421.
Kries, v., J. und Metzner, Rudolf, Muskelwärme 331.
Krüss, G., Chemische Analyse 618.
Kükenthal, W., Beutelthiergebiss 204.
—, Säugethiere 496.
Kummer, G., Erschütterungsströme 409.
Kummer, P., Moosknnde 114.
Kuudt, A., Elektricitäts-Lehre 26.
Kuntze, Otto, Revisio generum 164.
Kunz, G. F. und Weinschenk, F., Meteoriten 149.
Küster, Fr. W., Isomorphe Gemische 140.

L.

Lala, Ulusse, Elasticität gemischter Gase 188.
Lagrange, E. und Hoho, P., Elektrische Lichtscheiden 48.
Lamarlière, de Géneau: Schattenpflanzen 665.
Lampa, Anton, Lichtabsorption in trüben Medien 87.
Landerer, J. J., Venus 423.
Landois, H., Thierleben 595.
— s. Krass, W. 451.
Landolt, H. und Jahn, H., Molecularrefraction 635.

Landsberger, Richard, Muskel-Reaction 13.
Lang, A., Gasteropoden-Asymmetrie 538.
Laurent, Em. s. Schloesing fils 50.
Lea Carey, M., Silbersalze, Zerlegung 461.
Le Bel, J. A., Drehvermögen und Molecularstructur 32. 46.
Le Chatelier, H., Hohe Temperaturen 159. 271.
—, Sonnentemperatur 280.
Leduc, A., Wasserzusammensetzung 487.
Lehmann, O., Influenzmaschinen, grosse 71.
—, Färbung der Krystalle 36.
Leichmann, G., Isopoden 179.
Leist, K., Laubblätter 278.
Lellmann, E. und Lippert, W., Chinolinbasen 319.
Lenard, Philipp, Elektricität der Wasserfälle 533.
Leunis, Botanik 414.
Le Verrier, Specif. Wärme der Metalle 372.
Leydig, v., F., Begattungszeichen 13.
Likiernik, A. s. Schulze, E. 269.
Linden, v., M., Phryganiden 618.
Linder, S. E. und Picton, Harold, Lösung und Emulsion 221.
Linebarger, C. E., Colloidale Lösungen 345.
—, Tropfenbildung 546.
Lippert, W. s. Lellmann, E. 319.
Liveing und Dewar, Flüssiger Sauerstoff 540.
Lobry de Brun, C. A., Explosives Ammoniumnitrat 178.
—, Hydroxylamin 140.
Loew, O., Calcium in Pflanzen 514.
Loewy, Athmen in verdünnter Luft 541.
Lucas, Frederic A., Aussterbende Thiere 332.
Lucion, M. s. Spring, W. 574.
Ludeking, C., Elektrolyse von Gasen 512.
Ludwig, H., Cucumaria 346.
Lusanna, S. s. Bellati, M. 240.
Lutz, A., Distoma hepaticum 436.
Luzi, W., Diamanten-Erosion 617.

M.

Maas, O., Cuninenknospen 618.
—, Schwammlarven 510.
Macalister, Alexander, Kraniometrie 623.
Magnanini, G., Absorptionsspectra 199.
Magnus, P. s. Ascherson, P. 193.
Maguus-Levy, A., Kohlenhydrat-Assimilation 360.
Manca, Gregoris, Muskelübung 542.
Maquenné, Baryumcarbür 203.
Marchand, E., Erdmagnetismus und Gewitter 124.
Marcuse, Adolph, Fixstern-Kataloge (O.-M.) 657.
Marey, Herzcontraction 665.
Markovsky, Gertscbo, Gasketten 23.
Marsh, O. C., Kreidesäugethiere 264.
—, Mehrzehige Pferde 412.
—, Mesodactyle 421.
Marshall, H., Persulfate 125.
Marshall, John, Hirn-Anatomie 661.
Massart, Jean, Empfindlichkeit gegen Concentration 25.
Maurer, F., Haare und Federn 580.
Mayer, Adolf, Schattenpflanzen 665.
McGee, W. J., Isostasie 603.
M'Cormick, Alexander s. Stuart, T. P. Anderson 244.
Melander, G., Ausdehnung der Gase 627.
Merkel, Fr., Jacob Henle 51.
Merz, V., Magnesiumstickstoff 346.
Metzner, Rudolf s. Kries, v., J. 331.
Meyer, Richard, Jahrbuch d. Chemie 399.
Meyer, Victor s. Freyer, Franz 269.
Meyer, Victor und Müller, Franz, Substitutionen 163. 599.
Michaelis, A. und Rothe, F., Phosphorderivate 651.
Michelson, Albert A., Interferenzmethoden 621.
Minervini, R., Hautarterien 674.
Mitchell, A. Crichton, Aluminium, Wärmeleitung 60.
Mitchell, S. Weir und Reichert, Edward T., Schlangengifte 141.
Moewes, Franz, Casuarineen (O.-M.) 389. 406.
Moissan, Henri, Bor 262.
Molisch, H., Eisen der Pflanzen 369.
—, Histochemie 128.
Monti, V., Ueberschmelzen 268.
Moore, Spencer Le M., Zellwandungen 543.
Morse, H. N. und White, John jr., Fortführung fester Körper 603.
Mosso, Angelo, Gehirntemperatur 485.
Müller-Erzbach, Erfrieren von Fröschen 141.
Müller, Franz s. Meyer, Victor 163. 599.
Müller, Josef, Gamophagie 463.
Müller, P. A., Schneedecke 552.
Mumme, F., Temperaturschwankung 87.
Munk, Hermann, Fühlsphäre 564.
Muntz, A., Entblättern der Reben 228.
Murray, John und Renard, A. F., Tiefsee-Ablagerungen 536.
Müttrich, Wald und Regen 292.
Mylius, F. Glas-Lösung 93. 107.

N.

Nagaoka, H., Magnetismus u. Torsion 125.
— s. Tanakadate, A. 591.
Nagel, Willibald, Geschmacksinn bei Actinien 604.
Nasse, O., Antagonismus 457.
Nathorst, G., Eiszeit-Pflanzen 223.
Naumann, Alex, Generatorgase 257.
Nehring, A., Diluviale Flora bei Cottbus 216.
Nerust, W. s. Drude, P. 174.
Neuberg, O., Chlorammonium 178.
Neuhauss, Richard, Mikrophotographie 206.
Neumann, G. und Streintz, F., Wasserstoffocclusion 541.
Nichols, Edward L. und Snow, Benjamin W., Pigmentfärbung 44.
— —, Phosphorescenz durch Wärme 139.
Nicolaier, Arthur s. Ebstein, Wilhelm, 288. 306.
Noll, F., Meeresalgen 437.
Nothwarg, Fr., Wasserentziehung 478.
Nuricsán, Carbonylsulfid 49.

O.

Oberbeck, A., Allotropes Silber 382.
Obersteiner, Heinr., Nervensystem (O.-M.) 1. 17.
Ochsenius, C., Erdöl 591.
Olf, Husseiu s. Richmond, H. Droop 360.
Oltmanns, F., Heliotropismus d. Pfl. 473.
—, Meeresalgen 136.
Omori, F. s. Sekiya 111.
Ostwald, W., Energetik 117. 633. 645.
—, Jonen-Farbe 281.

P.

Pappenheim, K., Gasspannung in Holz 229.
Parmentier, F., Anomale Lösung 383.
—, Flammenlose Lampe 359.
Pauly, A., Nonne 180.
Perkin, W. H. jun., Hexamethylenderivate 354.
Pernter, J. M., Winde d. Sonnblick 124.
Peter, A. Wandtafeln 386.
Petersen, Emil, Allotrope Zustände 111.
Pfeffer, W., Zug- und Pflanzenkräfte 356.
Pflüger, Eduard, Fleischmästung 342.
—, Quelle der Muskelkraft 157.
Piccini, A. und Giorgis, G., Fluorvanadinverbindungen 214.
Pickering, Edward C., Sternspectra 285.
Pictet, Amé, Nomenclatur 424.
Pictet, Raoul, Chloroformkrystalle 447.
Picton, Harold s. Linder, S. E. 221.
Pionchon, J., Specifische Wärme des Aluminiums 501.
Piltschikoff, N., Polarisation des Himmels 650.
Plateau, Felix, Schützende Aehnlichkeit 520.
Poincaré, H., Elektricität und Optik 413.
Pokorny, Naturgeschichte des Mineralreiches 361.
—, Naturgeschichte des Thierreiches 27.
Polikier, H., Indolsynthese 61.
Pollard s. Seubert 192.
Prillieux, Taumelroggen 630.
Pringsheim, E., Gase, Strahlung 286.
Puchner, H., Kohlensäure der Atmosphäre 627.
Puiseux, P., Perseïden 673.
Pulfrich, C., Lichtbrechung und Absorptiou 326.
Pupin, M. J., Elektricitäts-Entladung 358. 459.
Purdie, T. und Walker, J. Wallace, Milchsäure 612.

R.

Ranke, Johannes, Schädel 588.
Rankin, Angus, Staubzählungen 395.
Raspail, X., Sinnestäuschungen 49.
Rawitz, B., Biolog. Stat. Rovingo 654.
Reichert, Edward T. s. Mitchel, S. Weir 141.
Reinhardt, M. O., Pilzhyphen 550.
Remsen, Ira, Organ. Chemie 15.
Renard, A. F. s. Murray, John 536.
Retgers, J. W., Krystallbildung und Beimischungeu 367.
—, Mischungsanomalien 435.
Reyer, Ed., Gebirgs-Bildung 619.
—, Vulkanismus 676.
Richmond, H. Droop und Off, Hussein, Masrium 360.
Richter, Adolf, Algen, Anpassung 291.
Righi, Augusto, Potentiale a. d. Kathode 564.
Roberts-Austen, W. C., Schmelzpunkte von Au-Al 292.
Roberts, Isaac, Ultraneptunischer Planet 396.
Rogers, Frederick J., Magnesiumlicht 410.
Röntgen, W. C., Wasser, Constitution 133.
Rosen, F., Kernfärbungen 489.
Rosenberg, Siegfried, Ausnutzung der Nahrung 554.
Rosenthal, I., Wärmebildung der Thiere 317.
Rothe, F. s. Michaelis, A. 651.
Rothert, W., Heliotropismus 637.
Rubens, H., Elektrodynamische Versuche (O.-M.) 4.
—, Ultrarothe Strahlen 226.
Runge, Wetter-Explosionen 88.
Runge, C. s. Kayser, H. 261.
Russel, W. J., Stadt-Nebel 175.

S.

Sachs, v., Julius, Blüthenbildung 97.
—, Wurzelfilz 330.
—, Zellentheorie 179.
Sachs, Moritz, Pupillen-Bewegung 397.
Salcher, P., Geysir 397.

Sauer, E. s. Weber, R. 501.
Saxén, Uno, Elektrische Endosmose 602.
Schaik, van C. L., Labialpfeifen 341.
Schlampp, Auge des Grottenolms 384.
Schloesing fils, Th. und Laurent, Em., Stickstoffixirung 50.
Schmidt, A., Sonnen-Theorie 84.
Schmidt, Alfred s. Seubert, Karl 505.
Schmidt, E., Cholin und Neurin 453.
Schmidt, G. C., Kritische Temperatur 100.
Schoetensack, O., Nephritbeil 270.
Scholtz, Max, Nutation 498.
Schottländer, P., Cer-Metalle 303.
—, Kernfärbungen 489.
Schrauf, H., Metacinnaberit 411.
Schultze, Fritz, Seelenkunde 503.
Schultze, O., Milchdrüse 383.
Schulze, E., Cellulose 321.
— und Likiernik, A. Harnstoff 269.
Schulze, F. E., Nervenenden 269.
Schunck, E. und Brebner, G., Chloroanilin 565.
Schuster, Arthur und Crossley, Arthur W., Silberelektrolyse 331.
Schütt, Franz, Plankton 642.
Schütz, L., Specifische Wärme leicht schmelz. Legirungen 460.
Schwalbe, Gustav, Temperaturmaxima 202.
Schwanert, H., Chem. Hülfsbuch 26.
Scott, D. H. u. Brebner, G., Phloëm 25.
Seeliger, H. Nova Aurigae 609.
Sekiya, S. und Omori, F., Erdbeben-Messungen 111.
Semmola, E., Luft-Elektricität 191.
Seubert, K. und Pollard, Ammoniumchlorid 192.
— und Schmidt, Alfred, Magnesium 505.
Shore, L. E., Geschmack 509.
Sicard, Henri, Évolution sexuelle 515.
Sidgreaves, Walter, Sonnenflecke 99.
Siedler, Paul, Saftstrom 450.
Simony, Oscar, Sonnenspectrum 22.
Sinclair, F. G., Myriapoden 228.
Singer, Karl, Wolkentafeln 307.
Sluiter, C. P., Bewegungen der Mollusken 629.
Smith, C. Michie, Zodiakallicht 12.
Smith, F., Aurelia flavidula 192.
Smithells, A., Flammenfärbung 227.
— und Iugle, Harry, Flamme 88.
Snell, Otto, Hirngewicht 73.
Snow, Benjamin W. s. Nichols, Edward L. 44. 139.
Sonnenthal, v., R., Tartratlösung 448.
Spiess, Ernst, Nürnberg 479.
Spring, W. und Lucion, M., Entwässern von Hydraten 574.
Sprockhoff, A., Anthropologie 490.
—, Mineralogie 334.
Stammer, K., Vacuumtrockenapparat 334.
Steinmann, G., Pleistocän d. Schweiz 297.
— und Gräff, F., Geologischer Führer 373.
Stoltz, Pilzwachsthum (O.-M.) 632.
Streintz, F. s. Neumann, G. 541.
Strubell, A., Pedipalpen 277.
Stuart, T. P. Anderson u. M'Cormick, Alexander, Kehldeckel 244.
Suess, Eduard, Brüche Afrikas 134.

T.

Tanakadate, A. und Nagaoka, H., Isomagnetische Linien 591.
Taschenberg, O., Zoologie 51.
Thaxter, R., Kartoffelschorf 126.
Thomson, James, Luft-Kreislauf 519.
Thomson, Sir William, Schirmwirkung, elektrische 24.
—, Vorträge 229.
Tiemann, F., Reduction von Aldehyden 72.
Tillo, de, Alexis, Vertheilung der geolog. Format. 147.
Tomlinson, Charles, Schaukelsteine 320.
Topley, W., Petroleum 21.
Trabert, Wilhelm, Höhen-Temperatur 7. 417.
—, Wärmestrahlung der Luft 209.
Trelease, Will., Rumex 413.
Treub, M., Casuarineen 389. 406.
Trouessart, Verbreitung der Thiere 479.
Trouton, Fred. T., Fortpflanzung des Magnetismus 150.
Trowbridge, John, Dämpfung elektr. Oscillationen 24.
—, Magnetismus-Wellen 276.
Tubeuf, v. C., Nonne 348.
Tullberg, T., Conservirung 294.

U.

Uhthoff, W., Sehenlernen 426.
Umlauf, Karl, Doppelbrechung rotirender Flüssigkeiten 243.
Umlauft, Friedr., Luftmeer 114.
Urech, Schmetterlingsfarbeu 126.

V.

Vassura, Giuseppe, Elektrischer Widerstand schmelzbarer Metalle 280.
Vejdovsky, F., Cystenbildung 398.
Vernon, H. M., Phosphor 12.
Verworn, Max, Bewegungen der lebenden Substanzen 468.
—, Leuchtkäfer 502.
—, Otolithenorgan 69.
—, Zellkern 145.
Viallanes, H., Mollusken 462.
Vincent, C., Klimatische Temperatur 137.
Violle, J., Lehrbuch der Physik 62.
Vogel, H. C., Populäre Astronomie 666, Stern-Bewegungeu 545.
Vogel, H. W., Photographie in Farben 488.
Vogt und Yung, Vergleichende Anatomie 555.
Voit, Carl, Glycogen-Bildung 381.
—, Wassergehalt der Organe 514.
Volhard, J., Thiophen 488.
Vortmann, G., Kobaltdioxyd 36.

W.

Wada, Erdbeben in Japan 101.
Wagner, A., Alpenpflanzen 576.
Waitz, K. s Braun, F. 163.
Walker, J. Wallace s. Purdie, T. 612.
Wallentin, Ignatz W., Elektricitätslehre 515.
Warburg, E., Glimmentladung 139.
Ward, Marshall s. Frankland, Percy F. 600.
Wasmann, E., Ameisen-Kolonien 153.
Watase, S., Eifurchung 59.
—, Zusammeugesetzte Augen 34.
Weber, C., Wiesen 421.
Weber, R., Buche, Samenproduction 333.
Weber, Rud. und Sauer, E., Glaszusammensetzung 501.
Wehmer, C., Laubfall 449.
Weinschenk, F. s. Kunz, G. F. 149.
Weismann, August, Amphimixis 73.
Wertheim, Th., Indirectes Sehen 270.
Wesendonck, K., Reibungs-Elektricität (O.-M.) 29. 225.
Wettsteiu, v., K., Cytisus Laburnum 266.
—, Fossile Flora 580.
Weyl, Th., Immunität 228.
White, John jr. s. Morse, H. N. 603.
Widmer, E., Primula 631.
Wiesner, Julius, Lebende Substanz 529.
—, Positiv geotropische Blüthe 348.
Wilson, F. R. L. s. Hughes, R. E. 553.
Winogradsky, S., Nitrificirende Organismen 462.
Wislicenus, W., Oxalessigester 292.
—, Stickstoffwasserstoffsäure 628.
Witz, A., Dampfkessel-Explosionen 242.
Wollny, E., Grundwasser 98.
—, Thau 455.
Worthington, A. M., Flüssigkeits-Spannungen 397.
Wossidlo, Botanik 414.
—, Mineralogie 503.
—, Zoologie 478.
Wünsche, Schulflora 414.

Y.

Yeo, Gerald F. s. Herroun, E. F. 304.
Yung s. Vogt 555.

Z.

Zacharias, O., Süsswasserthiere 194.
Zaloziecki, R., Erdöl 591.
Zeliuka, C., Räderthiere 548.
Ziegler, Julius, Pflanzenphänologisches 594
Ziehen, Th., Psychologie 653.
Zimmermann, A., Morphologie der Pflanzenzelle 127.
—, Mikrotechnik 503.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 2. Januar 1892. **No. 1.**

Inhalt.

Anatomie. Heinr. Obersteiner: Die neueren Anschauungen über den Aufbau des Nervensystems. S. 1.
Physik. H. Rubens: Ueber neuere Versuche auf elektrodynamischem Gebiet. II. S. 4.
Astronomie. A. Berberich: Die Ergebnisse der deutschen Expeditionen zur Beobachtung der Venusdurchgänge 1874 und 1882. S. 7.
Meteorologie. Wilhelm Trabert: Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheines auf dem Sonnblickgipfel. S. 7.
Chemie. Berthelot: Formen einiger syrischen und lateinischen chemischen Apparate aus dem Mittelalter. Ueber die Entdeckung des Alkohols. S. 8.
Biologie. H. Driesch: Entwickelungsmechanische Studien. S. 11.
Kleinere Mittheilungen. C. Michie Smith: Notizen über das Zodiakallicht. S. 12. — J. Hopkinson: Notiz über die Dichte von Legirungen aus Nickel und Eisen. S. 12. — H. M. Vernon: Ueber eine neue Modification des Phosphors. S. 12. — Richard Landsberger: Ueber den Nachweis der sauren Reaction des Muskels mit Hülfe von Phenolphtaleïn. S. 13. — F. v. Leydig: Zu den Begattungszeichen der Insecten. S. 13. — Paul Bossano: Tetanus erzeugende Eigenschaften des Bodens unter verschiedenen Breiten. S. 14. — C. Correns: Zur Kenntniss der inneren Structur der vegetabilischen Zellmembranen. S. 14.
Literarisches. Th. W. Backhouse: The Structure of the Sidereal Universe. S. 14. — Ira Remsen: Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder in die organische Chemie. S. 15. — A. Günther: Die Dislocationen auf Hiddensoe. S. 15. — E. Jourdan: Die Sinne und die Sinnesorgane der niederen Thiere. Aus dem Französischen übersetzt. S. 15.
Vermischtes. Magnetismus des flüssigen Sauerstoffes. — Grösste Tiefe des Mittelländischen Meeres. — Einfluss der atmosphärischen Elektricität auf die Vegetation. — Personalien. S. 15.
Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 16.
Astronomische Mittheilungen. S. 16.

Die neueren Anschauungen über den Aufbau des Nervensystems.

Von Prof. **Heinr. Obersteiner** in Wien.

Allen anderen Organen des thierischen Körpers gegenüber nimmt das Nervensystem — sowohl das centrale als auch das mit ihm anatomisch und physiologisch untrennbar verbundene periphere — eine Sonderstellung ein. Den meisten Organen kommt ja eine bestimmte Leistung zu, welche jeder kleinste Organabschnitt in gleicher oder nahezu gleicher Weise zu vollführen vermag; wir dürfen annehmen, dass jede Leberzelle sich an der Gallenbereitung betheiligt, dass jede Muskelfaser in Folge des ihr übertragenen Reizes sich contrahirt. — Welche functionelle Mannigfaltigkeit hingegen ist dem Nervensystem zugewiesen! Wir wissen doch, dass die gesammte physiologische Thätigkeit des Organismus durch das Nervensystem geleitet und geregelt wird, und dazu kommen noch weitere, dem Nervensysteme eigene Functionen, gerade die höchsten und edelsten Functionen des Gesammtorganismus.

Es ist begreiflich, dass dieser Umstand auch in der Complicirtheit des inneren Aufbaues der nervösen Organe seinen Ausdruck finden, die klare Erkenntniss dieser Verhältnisse daher auch wesentlich erschweren wird. — Für die anatomische Darstellung des Nervensystems hat sich daraus ferner die unangenehme Nothwendigkeit ergeben, dass in den Lehrbüchern der systematischen Anatomie gerade beim Centralnervensystem auf feine, nur mit dem Mikroskope erkennbare Details eingegangen werden muss, und dass umgekehrt die Histologie die gleichen topographisch-anatomischen Thatsachen enthalten muss, während sie beispielsweise wohl den Bau des Knochens im Allgemeinen, nicht aber die einzelnen Knochen, ihre Lage und Form, beschreibt.

Es hat sich aber ergeben, dass selbst die gröbere Architectur des Nervensystems nicht richtig verstanden werden kann, wenn über die anatomische und physiologische Bedeutung der feinsten Elemente, die diese Organe constituiren, die klare Anschauung nicht gewonnen werden kann. In dieser Beziehung haben die Untersuchungen der letzten Jahre manches Neue zu Tage gefördert, und wenn wir auch noch weit von sicher abschliessenden, allgemein anerkannten Resultaten entfernt sind, so ist doch in sehr wesentlichen Punkten eine Klärung der Auffassung eingetreten und es erscheint daher nicht unberechtigt, an dieser Stelle in kurzer Uebersicht der einschlägigen neuesten Forschungen zu gedenken.

Als histologische Elemente, welche sich an dem Aufbau des Nervensystems betheiligen, pflegt man gewöhnlich die Nervenzellen (Ganglienzellen),

Nervenfaseru, Epithelzellen, Blutgefässe und endlich noch jene Gewebe anzuführen, die ich unter dem Namen „Stützgewebe“ zusammenfassen will. Die beiden erstgenannten Gewebsformeu allein gelten gewöhnlich als nervöse Bestandtheile, deneu die anderen, nicht nervösen, gegenüberstehen. Diese Eintheilung, so klar und einfach sie auch zu sein scheint, kaun aber doch nur mehr aus Opportunitätsgründen, nicht aber als streng correct festgehalten werden. — Die Epithelzellen der Ventrikelauskleidung uud die Nervenzellen gehen aus der gleichen Uranlage, dem Neuroepithele, hervor; His hat in eiugehendster Weise dargethan (Arch. f. Anat. u. Phys., 1889), wie in frühen Eutwickelungsperioden die Epithelzelleu des Mednllarrohres sich in zweierlei Formen scheiden, von denen die eine den Spongioblasten, dem dauernden Ventrikelepithel, entspricht, währeud die andere den Keimzellen, den späteren Neurohlasten, resp. Ganglienzellen angehört. Bedenkt man ferner, dass von Manchen (Klaussuer, Freud) Fortsätze der Epithelzellen his in Nerveufaserbündel verfolgt wurden, und dass solche Fortsätze mancheu Färhnngsmitteln (z. B. Gold) gegeuüher sich ganz wie die Nervenfasern verhielten, so gewinnen wir einen Anhaltspuukt mehr, jenen Standpnnkt nicht mehr unbedingt zu behaupten, der die Epithelzellen des Mednllarrohres von den nervösen Elementen streng sonderu will.

Andererseits lehren aher gerade neuere Arheiteu (ich erwähue nur der allerletzten von Retzius, Verh. d. hiol. Ver. zu Stockholm, 1891, uud Lenhossèk, Verh. d. anat. Gesellsch., 1891), dass den Ependymzellen — so bezeichnet man das in Rede stehende Epithel — ein sehr beträchtlicher Antheil an der Bildung eines Stützgerüstes zukomme, das das Centralnervensystem von der centralen Höhle bis an die von der Pia mater bekleidete Oberfläche durchzieht.

Die Stützsnbstauz, worunter ich alles znsammenfasse, was im Nervensystem nicht Nervensubstanz und nicht Gefäss ist, ist sicherlich nicbt als eine einzige Gewebsart aufzufassen; es ist znm Mindesten wahrscheinlich, aber auch nicht allgemein acceptirt, dass wirkliches Bindegewebe sich an der Bildung dieser Stützsubstanz, ganz besonders der gröberen Septa, betheilige. Vieles von dem, was früher als Neuroglia beschrieben worden war, — eine feinkörnige Masse, Intercellularsubstanz, die die grösseren und feineren Lücken zwischen den übrigeu Elemeuteu des Ceutralnervensystems ausfüllt — erwies sich auf Grundlage der verbesserten Untersuchungsmethoden als ein Filz oder Netzwerk feinster Nerveufaseru; hierher gehört anch Leydig's Punktsuhstanz bei niederen Thieren. — Aber auch dio wohlbekannten Spinnenzellen des Centralnervensystems, die Deiters'schen Zellen, die einen weseutlichen Bestaudtheil des Stützgewehes ausmachen, stehen den nervösen Elementeu nicht so ferne, als man ehedem meinte. Schon von früheren Uutersuchern wurde angenommen, dass auch die Gliazellen aus dem Ectoderm ihren Urspruug nebmen; allein erst durcb Rámou y Cajal (zahlreiche Arbeiten aus den letzten Jahren) und Lenhossèk wnrde genauer beschriehen, dass sie in ganz ähnlicher Weise aus dem Epithel des Medullarrohres hervorgehen, wie die Ganglienzellen. Die Scheidewand zwischen Ganglieuzellen uud Gliazellen muss also auch fallen und thatsächlich trifft man auf zellige Gebilde im Ceutralnervensysteme, welche Zwischenstnfen darstelleu. Ich erwähne diesbezüglich die sogenannten „Körner“, welche im Bnlbus olfactorius, in der Retina, namentlich aher in grösserer Menge in der Köruerschichte des Kleinhirnes angetroffen werden; besonders die neueren Untersuchungen von Rámon y Cajal (Internat Monatsschr., 1890) nnd Kölliker (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1890) hahen dargethau, dass die Mehrzahl der Köruer in der Körnerschichte nervöser Natur ist, mit Nervenfasern in Verhindung steht; andererseits aber färht sich ihr Kern mit Hämatoxylin tief blau, eine Eigenschaft, die sie mit alleu nicht nervösen Kerneu theilen, währeud die Kerne der grossen Nervenzellen das Haematoxylin nicht anfnehmen. — Immerhiu darf hier auch auf die Präparate Weigert's hingewiesen werdeu, welcher nach einer noch nicht genauer publicirten Mcthode im Stande war, das Neurogliagerüste isolirt zu färhen (Anat. Anz., 1890).

Die angeführten Beispiele lehren nns, dass mancbe der jüngsten Untersuchungen znm Mindesten es möglich erscheinen lassen, viele der bisher als entschieden nicht nervös angeseheneu Gewebsbestandtheile, den nervösen Elementen histologisch, vorzüglich aber genetisch näher zu stelleu.

Ich will mich aher im Folgenden darauf heschränken, jener Erweiteruugen zu gedenkeu, welche unsere Kenntnisse von der Bedeutuug der rein nervösen Elemente in den letzten Jahreu erfahren hahen und die wichtigsten Thatsachen anzuführen, die sich für den Aufbau des Nervensystems im Ganzen daraus ergahen.

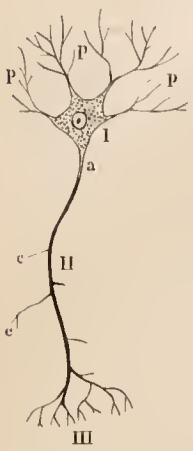
Man unterscheidet Nervenzellen und Nerveufasern. Der histologische Begriff einer Nervenzelle ist äusserst schwer zu präcisiren; wenn wir ferner herücksichtigen, dass jede functiouirende Nervenzelle vermittelst eines ihrer Fortsätze wenigstens mit einer Nerveufaser direct verhunden ist und es sich nicht angehen lässt, wo der „Fortsatz“ anfängt „Nervenfaser“ zu sein, so erscheint es ganz gerechtfertigt, die Zelle mit der von ihr ahgehenden Nervenfaser als eiu Gauzes aufzufassen. Jede Nervenfaser zerfällt aber angehlich an dem der Zelle entgegengesetzteu Ende in ein feines Endbüschel, Endbäumchen (Kölliker), so dass wir schliesslich zu der Anschauung gelangen, das ganze Nervensystem hestehe aus zahlreicheu Nerveneinheiten, Neurouen [Waldeyer, deutsch. med. Wochenschr. 1891 (Fig. 1)]. Jede Nerveneinheit setzt sich demnach zusammen aus drei Stücken: der Nervenzelle, der Nervenfaser und dem Endbäumchen (Fig. 1).

Diese drei genannteu Bestandtheile erfordern nun gesonderte Betrachtung.

1) Die Nerveuzelle (Fig. 1 *I*). Ich habe hereits erwähnt, dass es kaum möglich ist, dieselbe

histologisch genau zu definiren. Uebrigens gehen die Anschauungen über die anatomische und physiologische Bedeutung der Nervenzelle nun mehr auseinander, als dies jemals der Fall gewesen. Max Schultze hatte (1869) die fibrilläre Structur der Nervenfaser (d. h. des wichtigsten und constant vorhandenen Bestandtheiles der Nervenfaser, nämlich der Axencylinder) nachgewiesen; diese Fibrillen lassen sich in die Zelle hinein verfolgen, sind durch neuere Methoden (Kronthal, Neurol. Centralbl. 1890) leicht sichtbar zu machen und erleiden in der Zelle eine gewisse Umlagerung; vermittelst anderer Fortsätze verlassen sie hierauf die Zelle. Diese Primitivfibrillen sind also das eigentlich Leitende, das Wesentliche. Anders aber ist die Auffassung Nansen's (Anat. Anz. 1888); nach ihm bestände der Axencylinder aus einer grossen Anzahl enge aneinander gelagerter Primitivröhren, die von einer äusserst feinen, bindegewebigen Scheide (Spongioplasma), einem viscösen Inhalte (Hyaloplasma) gebildet werden; die verdickten Zellen der Scheiden zwischen den Primitivröhren würden das Bild von Primitivfibrillen vortäuschen; es sind daher nicht die letzteren, sondern gerade jene Stellen, welche man bisher für flüssige Zwischensubstanz gehalten hat, als die physiologisch wichtigsten Bestandheile des Axencylinders anzusehen. Diese Röhrenstructur soll nach der Anschauung Nansen's auch für den Körper der Nervenzellen gelten.

Fig. 1.



Schema einer Nerveneinheit (Neurone).
I Die Nervenzelle, *p* deren Protoplasmafortsätze, *a* der Axencylinderfortsatz. *II* Die Nervenfaser mit den Collateralen. *III* Das Endbäumchen.

Jede Nervenzelle besitzt mindestens einen Fortsatz, doch gehören solche unipolare Zellen zu den Ausnahmen, und wir haben uns nur mit jenen Zellformen zu beschäftigen, an denen sich mehrere Fortsätze erkennen lassen.

Bekanntlich hat Deiters (1865) zuerst angegeben, dass alle centralen Ganglienzellen zwei verschiedene Arten von Fortsätzen besitzen: einen Axencylinderfortsatz (Fig. 1 *a*) und eine wechselnde Anzahl von Protoplasmafortsätzen (Fig. 1 *p p*). Von dem ersten hat Deiters bereits behauptet, dass er direct in eine (markhaltige) Nervenfaser übergehe. Diese Anschauung wird nahezu von allen seitherigen Untersuchern getheilt und wahrscheinlich auch mit Recht. Thatsächlich ist aber ein solcher unzweifelhafter Uebergang bisher nur ein paar Mal (z. B. Koschewnikoff, Freud) gesehen worden; und, wenn auch der Axencylinderfortsatz (auch Hauptfortsatz oder Nervenfortsatz genannt) seinem Aussehen nach gewisse Charaktere darbieten kann, die ihn, namentlich bei Anwendung der Golgi'schen Imprägnation mit Silber, den anderen Protoplasmafortsätzen gegenüber auszeichnen, so wird der gewissenhafte Forscher doch bei sehr vielen Zellen, die sich ihm unter dem Mikroskope zeigen, ja vielleicht bei der Mehrzahl in Zweifel sein, welchen der Fortsätze er den übrigen gegenüber bevorzugen soll. Ich halte es daher nicht für gerechtfertigt, und den Unbefangenen irreführend, wenn auf vielen Abbildungen die Nervenzellen vollkommen getreu nach der Natur und auch in der bei der Silberimprägnation erreichten Farbe (schwarz) wiedergegeben werden, während nur jener Fortsatz, der dem Autor als Axencylinderfortsatz imponirt, allein roth dargestellt wird.

Dieser Axencylinderfortsatz soll sich nach zwei verschiedenen Typen verhalten können (Golgi), entweder giebt er zwar einzelne Seitenästchen ab, verliert aber dabei seine Individualität nicht, bis er schliesslich zum Axencylinder einer markhaltigen Nervenfaser wird (motorischer Typus), oder der Axencylinderfortsatz löst sich nach und nach in feinste Fäserchen auf, ohne in den Axencylinder einer Nervenfaser überzugehen (sensibler Typus). Wenn aber bei den Zellen des sensiblen Typus der Axencylinderfortsatz nicht direct in eine Nervenfaser übergeht, so wird er dadurch gerade jenes Hauptmerkmales entkleidet, das ihn eben zum Axencylinderfortsatz macht; — das Verhalten dieser Axencylinderfortsätze ist also dann dem der sogenannten Protoplasmafortsätze äusserst ähnlich und wir können in diesem Umstande einen Hinweis mehr erblicken, mit dem Auffinden solcher Axencylinderfortsätze vorsichtig zu sein.

Dass die Protoplasmafortsätze (Dendriten His) durch wiederholte Theilung in feinste Aestchen zerfallen, ist mittelst der verschiedenen Methoden (ganz besonders nach Imprägnation mit Silber oder Quecksilber) leicht nachzuweisen, doch gehen die Anschauungen über ihre Bedeutung wesentlich auseinander. Lange hat man an ihrer nervösen Bedeutung nicht zu zweifeln gewagt, und auch wohl die Mehrzahl der neueren Forscher hält an dieser Anschauung fest (Rámon y Cajal, Anat Anzeiger 1890; Fritsch, Akad. d. Wiss., Berlin 1891), während Nansen und namentlich Golgi und seine Schüler (Sala, Zeitschr. f. wiss. Zool., 52. Bd.) ihnen jede nervöse Bedeutung absprechen. Kölliker (Zeitschr. f. wiss. Zool., 51. Bd.) und Waldeyer (D. med. Wochenschr. 1891) sehen die Angelegenheit als noch unentschieden an.

Die Protoplasmafortsätze gehen derart unmittelbar aus dem Protoplasma des Zellkörpers hervor, dass gewichtige Gründe ins Feld geführt werden mussten, um Zweifel an ihrer nervösen Natur aufkommen zu lassen. Diese Gründe waren namentlich folgende: Das Eindringen von Protoplasmafortsätzen in Gegenden, die ganz besonders arm an Nervenfasern sein sollten; ferner sollten sie sich mittelst ihrer letzten Verzweigungen an die Neurogliazellen und an die Wände der Blutgefässe ansetzen, sodass ihre Bedeutung vorzüglich als eine nutritive aufzufassen wäre. Es darf übrigens betont werden, dass gerade

auch die Thatsachen, auf welchen die Anschauung von der nicht-nervösen Natur der Protoplasmafortsätze aufgebaut wurde, keineswegs von den meisten anderen Untersuchern bestätigt werden konnten.

Eine weitere Frage ist es, ob die Aestchen, in welche die Protoplasmafortsätze zerfallen, mit denen benachbarter Zellen anastomosiren, d. h. direct in sie übergehen. — Bilder, welche nach der Methode der Silberimprägnation erhalten wurden, scheinen mit grösster Entschiedenheit gegen eine solche Verbindung zu sprechen; diese Endfasern mögen sich zu einem dichten Filz verflechten, aber ein directer Uebergang scheint ausgeschlossen. Doch hat Fritsch im Rückenmarke der elektrischen Fische, dort wo die Nerven für die elektrischen Organe entspringen, zahlreiche sehr breite Anastomosen zwischen den Nachbarzellen aufgefunden.

(Schluss folgt.)

Ueber neuere Versuche auf elektrodynamischem Gebiet. II.

Von Dr. H. Rubens in Berlin.

In einer früheren Besprechung (Rdsch. VI, 482) haben wir an einem speciellen Beispiel den Unterschied zwischen der alten und neueren Auffassung elektrischer Schwingungsvorgänge verfolgt und versucht, die Punkte hervorzuheben, an welchen das Experiment den Hebel ansetzen muss, um eine Entscheidung beider Theorien herbeizuführen. Wir sind dabei zu dem Ziele gelangt, dass derartige experimentelle Prüfungen insbesondere nach zwei Richtungen hin möglich sind. Zur Bestätigung der Maxwell'schen Theorie ist einmal der Nachweis zu führen, dass sich die elektrodynamischen Wirkungen mit endlicher und zwar mit Licht-Geschwindigkeit im freien Raum fortpflanzen, und es ist zweitens zu zeigen, dass die in dem Früheren beschriebenen elektrischen Strahlen die bekannten Eigenschaften der Lichtstrahlen besitzen.

Nach dem bisher Gesagten können die einschlagenden Arbeiten von Hertz und die seiner Nachfolger in drei Gruppen zerlegt werden. Die erste Gruppe umfasst alsdann alle die Untersuchungen, welche sich mit der Erzeugung und Messung schneller elektrischer Schwingungen beschäftigen, die zweite enthält alle Abhandlungen, in welchen die Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Wirkungen im freien oder metallumschlossenen Raume angestrebt wird, während in den Arbeiten der dritten Art auf das ähnliche Verhalten der elektrischen und Lichtstrahlen hingewiesen wird. Ueber die meisten der zu nennenden Untersuchungen ist seiner Zeit in dieser Zeitschrift berichtet worden und ich kann mich daher meist mit Hinweisen auf die genannten Referate begnügen.

Zunächst einige Worte über die Arbeiten der ersten Gruppe, welche im Wesentlichen als Voruntersuchungen aufzufassen sind. Grundlegend ist auf diesem Gebiete die Arbeit von Hertz über sehr schnelle elektrische Schwingungen (Rdsch. II, 294). Es wird dort darauf hingewiesen, dass die Theorie elektrische Schwingungen von noch weit kürzerer Dauer zulässt, als solche von Schiller und Feddersen beobachtet wurden. Zur Erzeugung derselben diente der folgende Apparat, welcher in geringer Modification bei einer grossen Reihe von späteren Untersuchungen angewandt, sich vortrefflich bewährte.

Die Enden der secundären Spirale eines grossen Inductoriums standen durch Leitungsdrähte in Verbindung mit den Polkugeln eines gewöhnlichen Entladers, an dessen Metallstangen an den der Funkenstrecke abgekehrten Enden Conductoren von mässiger Capacität anzubringen waren. Eine angenäherte Schätzung der Capacität dieser Conductoren und der Selbstinduction des verbindenden Leiters ergab, nach Thomson's theoretischer Formel berechnet, die Zahl dieser Schwingungen zu nahezu Hundert Millionen in der Secunde, also etwa 1000 mal so gross als sie Feddersen bei seinen Versuchen erhalten hatte. Es zeigte sich, dass die Inductionswirkungen dieser schnellen elektrischen Schwingungen auf in der Nähe befindliche Leiter äusserst kräftige waren. In dem ganzen Raume, in welchem sich der die Schwingungen erregende primäre Leiter befand, konnten aus allen Metallstücken kleine Funken gezogen werden; indessen war es wohl zu erkennen, dass die Stärke der Wirkung nicht lediglich von dem Abstand des betreffenden Körpers von dem primären Oscillator, sondern auch von seiner Grösse und Form abhängig war. Bestand der untersuchte Körper aus einem zu einem Rechteck gebogenen Draht, dessen Enden zu einem Funkenmikrometer geführt waren, so liess es sich zeigen, dass bei einer bestimmten Länge der Rechtecksseiten die Wirkung des primären Oscillators auf den secundären Kreis ein Maximum erreichte, und dass andererseits bei gleichbleibendem secundären Kreis eine bestimmte Grösse und Form des primären Leiters im secundären die stärkste Wirkung hervorbrachte. Man hat es also hier offenbar mit Erscheinungen zu thun, die den in der Akustik unter dem Namen Resonanz bekannten Phänomenen nahe verwandt sind. Wie ein von einer Röhre umschlossener Luftraum nur dann in heftige Schwingungen geräth, wenn er durch Oscillationen, welche seinem Eigenton entsprechen, von aussen erregt wird, so fallen auch die in einem Leiter inducirten elektrischen Schwingungen besonders kräftig aus, wenn die Periode der erregenden elektrischen Schwingung mit der elektrischen Eigenschwingung des betreffenden Körpers identisch ist. Einen auf die Schwingungsperiode des primären Leiters elektrisch „abgestimmten" secundären Kreis bezeichnet Hertz in Anlehnung an die Nomenclatur oder Akustik mit dem Namen „Resonator". Die Anwendung dieser Resonatoren ist, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, eine sehr fruchtbringende gewesen.

Wir kommen nunmehr zu der Besprechung derjenigen Untersuchungen, welche die Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen zum

Gegenstand haben. Ausser der fundamentalen Arbeit von Hertz über die Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrodynamischer Wirkungen (Rdsch. III, 264) und Reflexion elektrischer Wellen (Rdsch. III, 431), sind auf diesem Gebiet noch die Versuche der Genfer Physiker Sarasin und de la Rive über multiple Resonanz (Rdsch. V, 48, 123), ferner E. Lecher, Studie über Resonanzerscheinungen (Rdsch. V, 360), Blondlot's neuere Untersuchungen und die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Schwingungen in Isolatoren von Arons und Rubens (Rdsch. VI, 371) zu nennen. Ferner werden wir gelegentlich Ergebnisse der Arbeiten von Cohn und Heerwagen und Bjerknes zu erwähnen haben.

Es gelang Hertz bald nach Veröffentlichung seiner Untersuchungen über schnelle elektrische Schwingungen, auf dem betretenen Weg einen weiteren Schritt vorwärts zu thun, indem es ihm möglich wurde, die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen, zunächst in einem von metallischen Leitern umgebenen Raum, unzweifelhaft nachzuweisen. Es soll kurz an die Versuchsanordnung erinnert werden. Gegenüber den Conductoren des primären Leiters befanden sich die mit kleinen Metallplatten versehenen Enden von zwei parallel im Raume ausgespannten isolirten Drahtleitungen. Der Luftraum, welcher sich zwischen diesen beiden metallischen Leitern befindet, wird durch die Schwingungen des primären Oscillators in derselben Weise zum Mitschwingen gebracht, wie die Luft in der Röhre einer Orgelpfeife durch das Anblasen zur Tonerregung veranlasst wird. Durch Benutzung von elektrischen Resonatoren der beschriebenen Art konnten innerhalb des von den Drähten umschlossenen Raumes Knoten und Bäuche, das heisst Stellen schwächerer und stärkerer elektrischer Wirkung nachgewiesen werden. Man hatte es also in dem genannten Raume mit stehenden Wellen zu thun; diese Erscheinung aber lässt sich nur erklären unter der Voraussetzung, dass die elektrischen Wellen mit endlicher Geschwindigkeit an den Drähten entlang gleiten und reflectirt werden, wodurch an einzelnen Stellen des Raumes ihre Wirkung verstärkt, an anderen nahezu aufgehoben wird. — Das angewandte Verfahren liess eine angenäherte Bestimmung der Wellenlänge zu, welche mit der aus der Capacität und Selbstinduction des primären Leiters geschätzten Schwingungsdauer multiplicirt, ein Product ergab, welches der Grössenordnung nach mit dem von der Theorie geforderten Werth — der Lichtgeschwindigkeit — in Uebereinstimmung war.

Da auch die ältere Anschauung, nach welcher der metallische Leiter der Sitz der elektrischen Energie ist, Phänomene der beschriebenen Art zu erklären im Stande ist, so lange die Messungen in einem von Leitern eng umschlossenen Raume vorgenommen werden, ist es von höchster Bedeutung, dass es Hertz gelang, auch im freien Luftraume stehende elektrische Wellen zu erzeugen und zu messen. Zu diesem Zwecke wurde der primäre Leiter in einer Entfernung von mehreren Metern einer festen metallischen Wand gegenüber aufgestellt, welche den ankommenden elektrischen Wellenzug reflectirte und so zur Bildung stehender Wellen Veranlassung gab. In der Nähe der Wand zeigten sich die Knoten und Bäuche am schärfsten ausgeprägt, während der Energiewechsel nach dem primären Leiter zu schwächer und schwächer wurde. Immerhin war es möglich, eine Reihe von Knoten und Bäuchen unzweifelhaft festzustellen und damit die erste Thatsache zu constatiren, welche mit der älteren Theorie in directem Widerspruch steht.

Diese Versuche wurden in Genf von Sarasin und de la Rive wiederholt und zwar im Wesentlichen mit dem gleichen Resultat. Ferner lieferten diese Untersuchungen das überraschende Ergebniss, dass die beobachtete Wellenlänge lediglich von der Form und Grösse der angewendeten Resonatoren, nicht aber von dem berechneten elektrischen Eigenton des primären Leiters abhängig war, eine Erscheinung, der sie den nicht sehr glücklich gewählten Namen der multiplen Resonanz beilegten. Diese Thatsache liess scheinbar darauf schliessen — und bis vor Kurzem ist man allgemein dieser Ansicht gewesen — dass der primäre Leiter eine grosse Zahl von Schwingungen verschiedener Periode aussende, von welchen sich der betreffende Resonator die seinem Eigenton entsprechende auswählt und verstärkt. Neuere Untersuchungen von Bjerknes haben indessen gezeigt, dass der Schlüssel zu diesem eigenthümlichen Verhalten in der verschiedenartigen Dämpfung der elektrischen Schwingungen im primären und secundären Kreis zu suchen ist. Während in Folge des hohen Widerstandes der Funkenstrecke die Schwingungen im primären Leiter ausserordentlich rasch abklingen, so dass jede folgende Amplitude nur etwa dreiviertel mal so gross ist wie die vorhergehende, können im secundären Kreis Hunderte von Schwingungen vor sich gehen, bis eine merkliche Abnahme ihrer Intensität erfolgt. Nach zwei verschiedenen Methoden hat Bjerknes die Dämpfungsconstante des primären Kreises bestimmt und nahezu das gleiche, bereits mitgetheilte Resultat erhalten. Die von Sarasin und de la Rive beobachteten Erscheinungen der sogenannten multiplen Resonanz lassen sich aber aus den Versuchen von Bjerknes in rein theoretischer Weise herleiten (vgl. Rdsch. VI, 676).

Durch Beobachtung von Resonanzerscheinungen anderer Art hat E. Lecher versucht, den absoluten Betrag der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Schwingungen festzustellen. Es soll die Beschreibung seiner Versuchsanordnung nicht im Einzelnen durchgeführt, sondern nur erwähnt werden, dass sie sich darin principiell von derjenigen seiner Vorgänger unterscheidet, dass die beiden zur Resonanz gebrachten Kreise, von denen der eine in sich geschlossen, der andere offen ist, keine Funkenstrecke enthalten. Der offene Kreis besteht aus einem Condensator von berechenbarer Capacität und dem die Condensatorplatten verbindenden Leiter von bekannter Selbstinduction. Aus diesen Daten ist eine ziemlich genaue Schätzung der Schwingungszahl möglich, wäh-

reud die absolute Drahtlänge des geschlossenen Kreises ohne Weiteres als die zugehörige Wellenlänge zu betrachten ist. — Obwohl Lecher's Resultate mit dem von der Theorie für die Forpflanzungsgeschwindigkeit verlangten Werth von $v = 300000$ km gut übereinstimmeu, ist auf diese Angabe doch kein sehr grosser Werth zu legen, da, wie Cohn und Heerwagen nachgewiesen haben, die zur Berechnung der Schwingungsdauer verwendete Thomson'sche Formel in dem vorliegenden Falle nicht mehr strenge Gültigkeit beanspruchen kann. Nach den Untersuchungen dieser Forscher ist die Anwendbarkeit der Formel auf Fälle beschränkt, in welchen der Schliessungskreis hinreichend kurz ist, um gegen die Wellenlänge zu verschwinden, Bedingungen, die bei den Versuchen Lecher's nicht erfüllt waren. Immerhin aber darf man das Resultat Lecher's als der Grössenordnung nach richtig ansehen, wenn es auch auf zahlenmässige Genauigkeit keinen Anspruch machen darf.

In neuester Zeit hat nun Blondlot (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 628) den zuerst von Hertz eingeschlagenen Weg zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Schwingungen mittelst Resonatoren mit einigen wesentlichen Abänderungen wieder aufgenommen. Die von ihm benutzten Resonatoren bestehen aus einem der Capacität nach berechenbaren, kleinen Condensator und einem kurzen zu einem Rechteck gebogenen Verbindungsdraht, dessen Selbstinduction mit einiger Genauigkeit festgestellt werden kann. Da nun ferner die Länge dieses Verbindungsdrahtes gegen die mit Hülfe eines an den Condensatorplatten angebrachten kleinen Funkenmikrometers beobachtete Wellenlänge sehr klein ist, darf zur Berechnung der Schwingungsdauer des Resonators die Thomson'sche Formel Anwendung finden. Das Product aus Wellenlänge und Schwingungsdauer ergab für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei 13 verschiedenen Versuchen Werthe, welche zwischen 291000 und 304000, im Mittel 297000 $\frac{\text{km}}{\text{sec.}}$ betrugen, also eine Zahl, welche bis auf Bruchtheile eines Procentes mit der Lichtgeschwindigkeit übereinstimmt.

Während man also nunmehr über den absoluten Betrag der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Schwingungen sichere Resultate hat erzielen können, ist es ferner möglich gewesen, für das Verhältniss der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in einer grösseren Reihe von Körpern numerische Daten zu gewinnen. Nimmt man an, dass sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in atmosphärischer Luft nicht wesentlich von derjenigen im Vacuum unterscheidet, so liefert der Quotient der Geschwindigkeit in Luft, dividirt durch diejenige in einem bestimmten Körper, eine Constante, welche im Anschluss an die Ausdrucksweise der Optik als elektrischer Brechungsexponent zu bezeichnen wäre.

In zwei Arbeiten haben Arons und Rubens (Annalen der Physik, 1891, Bd. XLII, XLIV) diese Verhältnisszahlen für einige flüssige und feste Körper bestimmt und mit den Wurzeln aus den Dielektricitätsconstanten, mit denen sie nach Maxwell's Theorie identisch sein sollen, verglichen. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung ihrer Zahlen.

Dielektricum	elektrischer Brechungsexponent	Wurzel aus der Dielektricitätsconst.
Paraffin (flüssig) . .	1,47	1,41
Paraffin (erstarrend) .	1,48	1,44
Paraffin (fest) . . .	1,43	1,40
Glas I	2,33	2,32
Glas II	2,49	2,43
Ricinusöl	2,05	2,11
Olivenöl	1,77	1,75
Xylol	1,50	1,53
Petroleum	1,40	1,44

Man erkennt, dass die beiden Zahlenreihen keine gesetzmässigen Abweichungen aufweisen und muss daher diese Versuche als eine weitere Bestätigung der Maxwell'schen Theorie betrachten.

Während die bisher besprochenen Arbeiten, so weit sie nicht als Voruntersuchungen zu betrachten sind, sich darauf beschränken, einzelne Folgerungen der neueren Theorie zu prüfen, die im Widerspruch mit der alten Anschauung sind, wird in den Arbeiten der dritten Gruppe, unter welchen die bekannte Abhandlung von Hertz über Strahlen elektrischer Kraft (Rdsch. IV, 93) die einzige ist, welche wesentlich Neues zu Tage gefördert hat, ohne Rücksicht auf die ältere Theorie nach Analogien in den Eigenschaften optischer und elektrischer Strahlen gesucht. Betrachtet man die dort beschriebenen im Lichte der neuen Anschauung so einfachen Versuche über Reflexion, Brechung und Polarisation elektrischer Wellen vom Standpunkte der alten Hypothese, so hat man es mit sehr schwer zu übersehenden und verwickelten Vorgängen zu thun, zu deren Erklärung es unter allen Umständen äusserst complicirter mathematischer Rechnung bedürfte, falls eine solche überhaupt möglich wäre. So lange eine derartige Rechnung nicht durchgeführt ist, können zwar die erwähnten Versuche, so überzeugend sie auch dem Anhänger der neuen Richtung erscheinen mögen, nicht als strenger Beweis der Maxwell'schen Anschauung gelten, indessen wird man bei physikalischen Problemen stets diejenige Hypothese annehmen müssen, welche die Thatsachen in einfacherer Weise zu beschreiben im Stande ist. In dieser Beziehung aber wird man zweifellos in dem vorliegenden Falle der Maxwell'schen Theorie den Vorzug geben müssen.

Fassen wir zum Schluss die Ergebnisse der besprochenen Untersuchungen zusammen, so zeigt es sich, dass die ältere Auffassungsweise elektrischer Vorgänge mit gewissen beobachteten Phänomenen nicht vereinbar ist, die sich aus der neuen Theorie in einfachster Weise folgern lassen. Die ältere Anschauung besitzt daher für uns nur den Werth eines Rechenverfahrens, welches bekanntermaassen in allen vorkommenden Fällen der Praxis bequem zu

handhaben ist und richtige Resultate liefert, dessen Symbolen wir aber keine tiefere Bedeutung beilegen dürfen.

Die Ergebnisse der deutschen Expeditionen zur Beobachtung der Venusdurchgänge 1874 und 1882.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Wie von anderen civilisirten Staaten so waren auch seitens Deutschlands grosse Anstrengungen gemacht und bedeutende Opfer gebracht worden, um aus der Beobachtung der zwei Vorübergänge des Planeten Venus vor der Sonne, die in das gegenwärtige Jahrhundert fielen, einen möglichst genauen Werth für die Entfernung der Sonne zu finden. Die Astronomen der deutschen Expeditionen hatten es sich zur Hauptaufgabe gemacht, in rascher Aufeinanderfolge während des Vorüberganges den Abstand des Planeten vom Sonnenrande zu messen und zwar dienten als Messinstrumente fünf genau untersuchte Heliometer. Je nach den Orten auf der Erde, von welchen aus die Venus beobachtet wurde, mussten die Stellungen des Planeten sich verschieben und diese Verschiebung (Parallaxe) bietet das Maass für die Sonnenentfernung.

Die Sonnenparallaxe ist die Hälfte des Winkels, unter dem man von einem Punkte der Sonne aus den Durchmesser der Erde sieht, des Winkels, welchen die Gesichtslinien zweier Beobachter mit einander bilden, die von entgegengesetzten Orten der Erde aus den nämlichen Punkt auf der Sonne betrachten.

Für die Sonnenparallaxe findet nun Herr Auwers (Astr. Nachr., Nr. 3066), welcher die Berechnung der deutschen Beobachtungen leitete, den Werth 8,88″, d. h. von der Sonne aus erblickt man den Durchmesser der Erde, eine Länge von 1719 geogr. Meilen, unter dem Winkel von 17,76″.

Dieser Betrag ist allerdings nicht unerheblich grösser, als man ihn auf Grund anderer Beobachtungen in neuerer Zeit erwartet hat. Newcomb hat in neuer Bearbeitung der Venusdurchgänge von 1761 und 1769 $\pi = 8{,}79''$ gefunden; die photographischen Aufnahmen, welche Franzosen, Engländer und Amerikaner 1874 und 1882 angestellt haben, führen auf die Zahlen 8,84″ bis 8,86″, während die Beobachtungen der Berührungszeiten von Sonnen- und Venusrand 8,82″ bis 8,86″ geben.

Man hat ferner am Nachthimmel den Mars und verschiedene der kleinen Planeten beobachtet, die ebenfalls parallactische Verschiebungen erleiden und dadurch ihre Stellungen zwischen den Fixsternen ändern. Die letztere Methode ist zwar noch wenig ausgebildet und wenig erprobt, doch sprechen die bisherigen Ergebnisse eher für einen Werth von π näher bei 8,8″ als 8,9″. Wie die Leser aus Rdsch. VI, 448 ersehen, kommt Herr Battermann aus Mondbeobachtungen auf die Sonnenparallaxe 8,79″, eine Zahl, die er auf ganz wenige Hundertel Secunden verbürgt hält. Während so die Mehrzahl neuerer Bestimmungen die von Newcomb vor einer Reihe von Jahren abgeleitete Grösse der Sonnenparallaxe 8,848″ zu verkleineren strebten, würde das deutsche Resultat eine Vergrösserung verlangen, und man dürfte wohl am besten thun, da sich eine andere Zahl nicht ohne weiters decretiren lässt, bei dem Newcomb'schen Werthe 8,848″ stehen zu bleiben.

Daraus folgt aber die Entfernung der Sonne von der Erde zu $148^2/_3$ Mill. Kilometer oder 20,04 Mill. geogr. Meilen. Für den Werth 8,79″ nach Battermann wäre diese Entfernung eine Mill. Kilometer grösser, für die Zahl 8,88″ nach Auwers eine halbe Million kleiner. Die Sonnenentfernung ist der Maassstab, in welchem in der Astronomie alle Abstände der Himmelskörper unter sich ausgedrückt werden, ihre immer schärfere Bestimmung wird daher stets eine Hauptaufgabe dieser Wissenschaft sein.

Da die deutschen Beobachtungen die Unsicherheit in der Sonnenparallaxe jedenfalls nicht vermindert haben, so hätten wir ganz besondere Veranlassung, die anderen Methoden, namentlich die Verwendung der kleinen Planeten zu dem gleichen Zwecke auszubilden. Würden für diese Methode eben so viele Mittel gewährt, wie für die kostspieligen Expeditionen und für die mühevollen Berechnungen der Venusdurchgänge, so würden die Ergebnisse gewiss mehr befriedigen, als dies jetzt der Fall ist. —

Als zweites, sehr wichtiges Ergebniss, zu welchem Herr Auwers bei der Bearbeitung der deutschen Beobachtungen gelangte, ist die neue Bestimmung des Sonnendurchmessers hier zu nennen. Die bezüglichen sehr zahlreichen Messungen sind theils auf den Stationen, theils vor und nach den zwei Venusdurchgängen auf den Sternwarten in Deutschland ausgeführt worden. Zwar sind die Beträge, um welche verschiedene Beobachter den Sonnendurchmesser verschieden aufgefasst haben, nicht gering, indessen darf man gewiss das Schlussresultat, welches Herr Auwers in Astr. Nachr. 3068 mittheilt, nämlich die Zahl 1919,26″, als der Wahrheit schon sehr nahe kommend (auf $\pm 0{,}1''$) ansehen.

Mit der wahrscheinlichsten Sonnenentfernung berechnet, würde der Durchmesser 1 383 500 km oder 186 440 geogr. Meilen betragen; er wäre auf 75 km (10 Meilen) genau, wenn nur die Unsicherheit der Messungen selbst in Betracht käme. Nun geht aber noch die ganze Unsicherheit der Sonnenparallaxe ein, und diese vermehrt jene Ungenauigkeit auf das Hundertfache und darüber, so dass man in runder Zahl den Durchmesser der Sonne gleich 1 380 000 km (gleich 186 000 Meilen) bei einer Entfernung von 149 Mill. Kilometer (20 Mill. Meilen) ansetzen darf.

Wilhelm Trabert: Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheines auf dem Sonnblickgipfel. (Wiener akad. Anzeiger, 1891, S. 210.)

Auf Grund vierjähriger Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Apparate auf dem Sonnblick und in Kolm-Saigurn hat Herr Trabert den täglichen Gang

der Temperatur dieser Alpenstationen berechnet und hat dabei so interessante Resultate gefunden, dass dieselben hier schon nach der vorläufigen Mittheilung im „Akad. Anz." wiedergegeben werden sollen, wobei vorbehalten bleiben muss, nach dem Erscheinen der ausführlichen Arbeit auf dieselbe näher einzugehen.

„Eine Vergleichung der Lage des Temperaturmaximums lässt ein sehr verschiedenes Verhalten der einzelnen Gipfelstationen erkennen. Gerade der Sonnblick weist eine ganz abnorm späte Eintrittszeit des Maximums auf. Es lässt sich aber der Nachweis erbringen, dass die Lage des Temperaturmaximums bestimmt ist durch die Eintrittszeit des Maximums in dem Terrain, aus welchem sich die Gipfelstation erhebt. Schon hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass es in erster Linie die vom Erdboden durch Convection weggeführte Wärme ist, welche auch noch für Gipfelstationen den Gang der Temperatur charakterisirt.

Es wird nun in der Arbeit der Versuch gemacht, den Antheil der Strahlung und der Convection gesondert ziffernmässig von Stunde zu Stunde festzustellen. Es gelingt dies mit grosser Genauigkeit, und man findet, dass selbst auf dem Sonnblick die Wärmezufuhr durch Convection mehr als dreimal so gross ist, als die Wärmemenge, welche die Luft direct durch Absorption der Sonnenstrahlen erhält. Für Kolm-Saigurn ist der Betrag der Convection etwa das Zehnfache vom Betrage der Strahlung.

Neben diesem Nachweise, dass als Ursache der Temperaturabnahme mit der Höhe in erster Linie die Entfernung von der Hauptwärmequelle, d. i. vom Erdboden anzusehen sei, wird aus dem Gange der Temperatur in dem Nachstehenden der Beweis geliefert, dass der Strahlungscoëfficient der Luft, d. i. die von der Masseneinheit der Luft gegen eine Hülle von 1° C. niedrigerer Temperatur ausgestrahlte Wärmemenge unabhängig ist von der Dichte, und es liess sich die Wahrscheinlichkeit dafür darthun, dass dieser Coëfficient auch unabhängig sei von der Temperatur, so dass für atmosphärische Luft das Strahlungsgesetz zu lauten hätte: Die von der Masseneinheit Luft gegen eine Hülle von der absoluten Temperatur Null in der Zeiteinheit ausgestrahlte Wärmemenge ist der absoluten Temperatur einfach proportional.

Aus der Behandlung der heiteren und trüben Tage ergiebt sich ein neuerlicher Beweis für die Thatsache, dass wir es bei Barometermaximis mit einer absteigenden, bei Minimis mit einer aufsteigenden Bewegung zu thun haben. Heitere Tage schliessen auf dem Sonnblick das ganze Jahr hindurch um 1° bis 2° wärmer als sie beginnen, und umgekehrt die trüben Tage. Selbst in den Nachtstunden lassen die heiteren Tage das Vorhandensein einer Wärmequelle erkennen. Aus dem Unterschiede der Mitternachtstemperatur und jener vom Vortage lässt sich sogar die mittlere Geschwindigkeit der absteigenden Bewegung an heiteren Tagen annähernd berechnen. So ergiebt sich für den Sonnblick 11 m pro Stunde, für Kolm nur mehr 7 m, und an der Erdoberfläche, in der Niederung, verschwindet die absteigende Bewegung natürlich ganz."

Berthelot: Formen einiger syrischen und lateinischen chemischen Apparate aus dem Mittelalter. Ueber die Entdeckung des Alkohols. (Annales de Chimie et de Physique, 1891, Ser. 6, T. XXIII, 433.)

Wenn man auch mit vollem Recht die Chemie ein Kind des neunzehnten Jahrhunderts nennt, so darf man doch nie vergessen, dass jener gewaltige Aufschwung, den diese Wissenschaft im Anfange unseres Jahrhunderts genommen hat, nachdem sie von Lavoisier auf die Wage als ihr wichtigstes Instrument hingewiesen war, nicht ohne ein reichliches Material von Thatsachen und von Methoden möglich war. Einen nicht geringen Theil dieser von früheren Generationen angehäuften Schätze verdanken wir jener frühesten Entwickelungsstufe der Chemie, da die Alchymisten in ihrer rastlosen Verfolgung eitler Phantasmen eine Summe von Kenntnissen ansammelten, über deren Umfang wir heute in gerechtes Staunen gerathen. Es ist Berthelot's grosses Verdienst, uns in seinen „Origine de l'Alchimie" und „Introduction à l'étude de la chimie des anciens et du moyen âge" in den Stand gesetzt zu haben, mit einiger Sicherheit uns ein Bild von den Arbeiten, besonders der ältesten Alchymisten, machen zu können. Bis hinauf in die ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung verfolgen wir unter seiner Führung das sonderbare Treiben jener Männer; wir sehen, wie aus der griechischen Kultur durch syrische Uebersetzungen, etwa im 5. Jahrhundert, neben anderen auch die alchymistischen Kenntnisse der Griechen, zumal der Alexandriner, in das Reich der Kalifen wanderten, um hier weitere umfängliche Bereicherungen zu erfahren. Erst ganz neuerdings hat Herr Berthelot uns eine Reihe von alchymistischen Apparaten in getreuen Abbildungen vorgeführt, wie er solche in einer Handschrift aus der Zeit der Abassiden gefunden hat. Die Handschrift selbst ist freilich verloren gegangen, aber eine Kopie derselben aus dem 16. Jahrhundert wird im britischen Museum in London aufbewahrt; in ihrem Inhalte lehnt sie sich eng an bekannte griechische Texte an.

Die in derselben gezeichneten Apparate sind zumeist Gefässe, welche zur Digestion oder Destillation bestimmt sind; in Wasser- oder Sandbädern wie auf kleinen Oefen werden die in ihrer Form bald an Flaschen, bald an Kolben erinnernde Gefässe mit ihrem Inhalte erhitzt. Besonders interessant sind die Destillationsgefässe, von denen ein Theil in Anbetracht der geringen Flüchtigkeit der zumeist untersuchten anorganischen Substanzen Sublimationsgefässe sind. Ueber einem in oder auf irgend einem Bade erhitzten Digestionsgefässe befindet sich ein zweites, in welchem die entwickelten Dämpfe sich niederschlagen können, eine Anordnung, ganz derjenigen

ähnlich, welche wir heute noch in ähnlichen Fällen benutzen.

Daneben begegnen wir aber schon in jenen frühen Zeiten dem Destillationskolben; derselbe trägt einen Helm, und letzterer besitzt ein Ansatzrohr, welches in die Vorlage mündet. Man wäre aber, beiläufig bemerkt, im Irrthum, wollte man glauben, dass die ersten Spuren von der Kenntniss der Destillation nur auf die eben genannten Zeichnungen zurückzuführen seien. Schon bei Aristoteles findet man, dass man Meerwasser durch Verdampfen trinkbar machen kann, und Plinius berichtet, dass man Quecksilber darstellen könne, wenn man Zinnober und Eisen in einem Topfe erhitzt und einen Deckel auf denselben legt. Ueber ein Destillationsgefäss aber finden wir die ersten Angaben in den Schriften einer Alchymisten-Frau, Kleopatra genannt, in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung: Auf den langen Hals einer Destillirblase ist ein runder Helm gesetzt und dieser trägt eine Reihe abwärts führender Ansatzröhren, von denen jede in eine Vorlage mündet. Durch allmälige Umformung dieser Anordnung gelangte schon am Ende des 4. Jahrhunderts n. Chr. Synesius zu der Form der Destillationsgefässe, wie wir sie in jener syrischen Handschrift gezeichnet finden. Aus dem griechischen ἄμβιξ, der Deckel, wurde von den Arabern dem Destillationsapparate der Name alambic gegeben, eine Bezeichnung, die im Französischen noch heute für diese Apparate die gebräuchliche ist.

Ausser den Zeichnungen jener syrischen Handschrift hat uns Herr Berthelot auch solche mitgetheilt, welche er in zwei Handschriften der Lateiner gefunden hat; dieselben sind zumeist Uebersetzungen aus dem Arabischen, nur zum kleinen Theil originell und stammen etwa aus dem Jahre 1300. Die in ihnen uns begegnenden Zeichnungen von chemischen Apparaten zeigen mehr einen Fortschritt in der bildlichen Darstellung von Apparaten als in den durch diese Apparate versinnbildlichten chemischen Methoden. Es ist zu betonen, dass diese Zeichnungen nächst den aus griechischen und syrischen Handschriften kommenden die ältesten sind, welche wir von chemischen Apparaten besitzen.

In Bezug auf das Material, aus welchem jene Gefässe bestanden, werden wir nicht fehlgehen mit der Vermuthung, dass es zumeist Thon gewesen sei; aber auch des Glases wird bereits von Synesius unter Anderen Erwähnung gethan, und es scheint, dass die Anwendung desselben keine allzu beschränkte war, wie man vielleicht zu vermuthen geneigt sein möchte, wenn man bedenkt, wie kostbar und selten gläserne Gegenstände in den ersten Jahrhunderten des Mittelalters im Abendlande waren.

Aus jenen Handschriften können wir uns nun ein Bild machen, wie es in den Arbeitsstätten der alten Chemiker aussah, welche Operationen ihnen geläufig waren und mit welchen Reactionen und Stoffen sie es besonders zu thun hatten. Die wichtigsten Hülfsmittel unserer heutigen Experimentirkunst, das Lösen, Filtriren, Krystallisiren, Destilliren und Sublimiren, waren bereits im Besitz der Alchymisten. Ihr Streben, darauf gerichtet, unedle Metalle in edle, in Silber oder Gold zu verwandeln, führte sie meist auf metallurgische Operationen, Metalle wurden umgeschmolzen oder mit einander legirt, Gold oder Silber wurden auf der Kapelle von sie verunreinigenden Metallen befreit. Zum Zweck der Verwandlung der Metalle brachte man diese, die „corpora“, in die Dämpfe gewisser flüchtiger Substanzen, der „spiritus“, welche dieselben oberflächlich veränderten. Solcher „spiritus“ gab es ebenso wie von Metallen sieben; zu ihnen gehörten u. a. der Schwefel, die Pyrite, das Quecksilber, das Arsen, sowohl in metallischem Zustande wie als Arsenik, Realgar und Auripigment; dem letzteren ist heute noch der Name geblieben, der an die Functionen dieses Körpers zur Zeit der Alchymisten erinnert. Auch für einige Präparate finden wir Recepte, welche zum Theil in mysteriösen Zeichen abgefasst sind: Bleiglätte, Mennige, Bleiweiss, Zinnober, Ocker, Kupferoxyd konnte man ebenso gut bereiten wie eine Reihe Alaune und Vitriole; man fing bereits an, das Kochsalz von den Alkalicarbonaten, dem Glaubersalz und dem Salpeter zu unterscheiden. Den letzteren hatten die Griechen noch nicht gekannt, ihr „nitrum“ ist ein Natronsalz, Carbonat oder Sulfat. Die Byzantiner hatten seine Darstellung strengstens geheim gehalten, da er ihnen als wichtigstes Moment bei ihrem griechischen Feuer diente; erst im 13. Jahrhundert lernte man seine Darstellung allgemeiner kennen. Dass die älteren Alchymisten bereits die Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure und deren Metallsalze genauer gekannt hezw. von einander unterschieden hätten, ist mit Unrecht aus älteren Schriften gefolgert worden; die genauere Kenntniss dieser Körper reicht nicht weiter zurück als in das 14. und 15. Jahrhundert.

Im Vergleich zu den ziemlich umfassenden Kenntnissen, welche die ältere Alchymie bereits auf dem Gebiete der anorganischen Chemie besass, waren diejenigen in der organischen Chemie nur eine sehr spärliche zu nennen; sie bezogen sich auf die Gewinnung der natürlich vorkommenden Oele und Harze; auch verstand man es, Terpentinöl durch Destillation zu gewinnen. Im 13. Jahrhundert erscheint auch der Alkohol unter den von den Alchymisten gekannten Substanzen, und der Geschichte seiner Entdeckung widmet Herr Berthelot ein besonderes Studium.

Es ist keine leichte Aufgabe, die Kenntniss einer im Mittelalter bereits bekannten Substanz bis in ihre ersten Spuren zurückzuverfolgen. Aus den ohne jede Kritik, zum Theil unter dem Einfluss vorgefasster Ansehauungen, zusammengetragenen chemischen Sammelwerken des 16. bis 18. Jahrhunderts, wie es etwa das Theatrum Chemicum oder die Bibliotheca Chemica ist, darf man nur mit grösster Vorsicht historisch-chemische Thatsachen entnehmen; in den meisten Fällen ist es unerlässlich, auf die ursprünglichen Manuscripte zurückzugreifen, wenn man sich ein wahrheitsgetreues Bild über den früheren Stand der Chemie machen will. Aber auch dann ist es noch

nicht leicht, das gesteckte Ziel zu erreichen. Wollte man beispielsweise den Alkohol unter diesem seinem Namen in den alten chemischen Schriften suchen, so würde man ihn erst lange nach seiner Entdeckung auffinden, und auch dann noch leicht Irrthümern unterworfen sein. Denn „Alkohol" bedeutete bis gegen Ende vorigen Jahrhunderts alles besonders Feine, leicht Eindringende und wurde daher nicht nur für den eigentlichen Alkohol wegen seines hohen Grades von Flüssigkeit gebraucht, sondern auch feine Pulver, wie beispielsweise das Spiessglanzpulver, werden mit diesem Namen belegt. Ebenso würde man irregeleitet werden, wollte man dem Alkohol unter der Bezeichnung Spiritus in alten Schriften nachgehen; wie oben erwähnt, verstand man unter diesem Worte etwas ganz anderes. Der Name, unter welchem unser Alkohol zuerst unzweifelhaft Erwähnung findet, ist Branntwein, brennendes Wasser, oder Lebenswasser.

War auch den Alten bereits bekannt, dass die aus Wein durch Kochen entwickelten Dämpfe brennbar waren, so verstanden sie es doch nicht, den Alkohol zu isoliren. Aristoteles und Theophrast erzählen in verschiedener Form, dass Wein leuchtende Flammen geben könne; Plinius berichtet, dass der Falerner Wein allein die Flamme unterhalte. Aber trotzdem, dass die griechischen Alchymisten, wie wir sahen, die Destillation sehr gut anzuwenden wussten, finden wir bei ihnen doch nirgends eine Erwähnung des Alkohols. Die erste auf denselben bezügliche Stelle findet sich in einem Texte, welcher wahrscheinlich dem Werke des Marcus Graecus gleichalterig und diesem auch beigefügt ist. Es heisst daselbst: „Das brennende Wasser bereitet man also: Man nehme guten alten Wein, gleichgültig von welcher Farbe, und destillire ihn aus einem Destillationsgefässe mit wohlverschmierten Fugen über gelindem Feuer. Das Destillationsproduct heisst brennendes Wasser. Die folgenden sind seine Kräfte und Eigenschaften: Tränkt man damit ein Stück Leinwand und zündet es an, so entsteht eine grosse Flamme. Ist diese erloschen, so ist die Leinwand geblieben wie sie war. Taucht man den Finger in diese Flüssigkeit und bringt ihn ans Feuer, so brennt er wie eine Kerze, ohne eine Verletzung zu erfahren. Taucht man eine angezündete Kerze in dieses Wasser, so erlischt sie nicht. Man bemerke, dass das zuerst übergehende Wasser besonders activ und entzündlich ist, das letzte ist nützlich für die Medicin. Mit dem ersteren macht man ein ausgezeichnetes Heilmittel für Augenkrankheiten."

Der erste mit Namen bekannte Autor, welcher vom Alkohol spricht, ist Arnold von Villanova, den man gewöhnlich zum Entdecker des Alkohols machen hört, obgleich er selbst nirgends diesen Anspruch erhebt, sondern nur von der Darstellung des Alkohols als von etwas zu seiner Zeit bereits ganz Bekanntem spricht, einer Entdeckung, welche ihn in hohem Maasse in Erstaunen setzte. In seinem ums Jahr 1309 geschriebenen Werke „De conservanda juventute" giebt er an, dass man durch Destillation von Wein den Branntwein gewinne, welcher auch Lebenswasser genannt werde; er ist der flüchtigste Theil des Weines. In überschwengliches Lob bricht er aus über die Kräfte des Alkohols: „Einige nennen ihn Lebenswasser; gewisse Neuere sagen, dass er beständiges Wasser sei (d. h. nicht fest wird), oder auch Goldwasser, wegen seiner edlen Bereitungsweise. Seine Kräfte sind wohlbekannt." Nach Aufzählung aller der Krankheiten, welche der Branntwein heilt, fährt er fort: „Er verlängert das Leben und verdient deshalb Lebenswasser genannt zu werden. Man muss ihn in einem goldenen Gefässe aufbewahren; alle anderen Gefässe, ausser solchen aus Glas, lassen eine Veränderung befürchten . . . In Folge seiner Einfachheit nimmt er jeden Eindruck von Geschmack oder Geruch und andere Eigenschaften an. Hat man ihm die Kräfte des Rosmarins und der Salbei mitgetheilt, so übt er einen günstigen Einfluss auf die Nerven aus" etc. Mit derselben Bewunderung spricht ein etwas jüngerer Autor, welcher unter dem Pseudonym Raymundus Lullus bekannt ist, vom Alkohol. Er beschreibt die Destillation des Branntweins selbst und seine im Nothfall siebenmal zu wiederholende Rectification, welche so lange fortgesetzt wird, bis er verbrennt, ohne eine Spur Wasser zu hinterlassen. In ihrer Bewunderung gingen jene Alchymisten soweit, den Alkohol auf gleiche Stufe zu stellen mit dem von ihnen gesuchten Lebenselexir oder dem Stein der Weisen. Die Bezeichnung „Lebenselexir" hat bei der Erforschung der Entdeckung des Alkohols bereits einige Verwirrung angerichtet und zu anderen Ansichten über die Entdeckung des Alkohols geführt als sich aus dem hier Mitgetheilten ergiebt, und welches allein an der Hand der alten Manuscripte sicher aufrecht erhalten werden kann. Das alte Traumbild des alten Egyptens, die Hoffnung, ein Heilmittel gegen den Tod zu finden, beschäftigte ja auch die Alchymisten in hohem Grade; das Lebenselexir sollte dasselbe Mittel sein, welches Silber in Gold zu verwandeln vermöchte. Es ist kein Wunder, wenn eine Reihe geheimnissvoller Recepte uns überliefert ist, das Lebenswasser zu bereiten; aus denselben aber schliessen zu wollen, dass damit jedesmal unser Alkohol gemeint sei, hiesse bei der Alchymie ein geordnetes Nomenclaturprincip voraussetzen; was aber unsere heutige Wissenschaft noch vergeblich erstrebt, das war zu jener Zeit ganz unmöglich, wo der Forscher oft sich und seine Entdeckung mit geheimnissvollem Dunkel zu umgeben bestrebt war. Man kann sich fragen, ob die innere Unwahrhaftigkeit der Alchymie, deren man sich freilich wohl niemals klar bewusst war, vielleicht auch hierin zum Ausdruck gelangte.

Das Beispiel, welches uns Herr Berthelot in den eben angeführten Studien über die Entdeckung des Alkohols vorführt, ist nicht sowohl in Bezug auf die Kenntnisse interessant, die wir über das chemische Können der älteren Alchymisten gewinnen, als auch dadurch, dass es zeigt, auf welchem Wege allein der Forscher im Stande ist, sich über frühere Epochen chemischer Kenntnisse mit Sicherheit zu unterrichten.

F.

H. Driesch: Entwickelungsmechanische Studien. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, 1891, Bd. LIII, S. 160.)

Unter dem Titel: Entwickelungsmechanische Studien kündigt der Verf. eine Reihe von Untersuchungen an, von denen die beiden vorliegenden 1) den Werth der beiden ersten Furchungszellen in der Echinodermenentwickelung, sowie die experimentelle Erzeugung von Theil- und Doppelbildungen und 2) die Beziehungen des Lichtes zur ersten Etappe der thierischen Formbildung behandeln. Aus dem zweiten dieser beiden Aufsätze geht hervor, dass das Licht auf die Processe der Eifurchung und Organanlage keinen wahrnehmbaren Einfluss ausübt. Der Verf. stellte dies fest, indem er die Eier eines Seeigels, einer Tellerschnecke und des grünen Grasfrosches unter Einwirkung verschiedener Lichtsorten bei Beobachtung der nöthigen Cautelen zur Entwickelung brachte.

Von grösserem Allgemeininteresse als diese Versuche sind diejenigen, welche sich auf die Beeinflussung der ersten Entwickelungsstadien von Seeigeleiern durch künstliche Zertheilung beziehen. Bei diesen Untersuchungen geht der Verf. von dem durch His begründeten Princip der organbildenden Keimbezirke aus, oder beabsichtigt vielmehr, dieses auf seinen Werth zu prüfen. Nach diesem Princip sind im Ei bereits entsprechend der späteren Gestaltung des Embryos die Materialien für die Anlagen der Organe in bestimmter Anordnung vorhanden, wenn sich dieselben auch noch nicht morphologisch nachweisen lassen. In consequenter Verfolgung dieses Princips musste sich durch Entfernung oder Abtödtung einzelner Partien des Eies das dort liegende für eine besondere Organanlage bestimmte Material vernichten und dadurch das Zustandekommen der letzteren verhindern lassen. Derartige Versuche sind von Roux verschiedentlich ausgeführt worden und ergaben das Resultat, dass bei Verletzung bestimmter Partien des Eies entsprechende Theile des Embryos nicht zur Ausbildung kommen (Rdsch. IV, 23). Herr Driesch gelangt dagegen zu anderen Resultaten.

Wenn Roux die oben erwähnten Versuche am Frosche ausführte, so wählte der Verf. ein anderes Untersuchungsobject, indem er die in gewisser Beziehung sehr günstigen Echinodermeneier, speciell die von Echinus microtuberculatus bevorzugte. Von diesen Eiern war bereits bekannt, dass sich auch Theilstücke weiter entwickeln können (Hertwig). Darauf gründete Herr Driesch seine Versuche und zwar benutzte er zu diesen die in den ersten Stadien der Entwickelung befindlichen Eier. Durch Schütteln bewirkte er, dass das aus zwei Furchungszellen bestehende Ei in die beiden Hälften zerfiel. Solche Theilstücke wurden isolirt und es ergab sich, dass sie in der Entwickelung fortschritten. Dies geschah zunächst in der Weise, als ob sie noch zu einem ungetrennten Embryo gehörten, d. h. es kamen Furchungsstadien zur Ausbildung, welche die Hälfte eines normalen Embryos darstellten und dementsprechend auch zur Bildung einer halben Hohlkugel, der Hälfte der Blastula führten.

Soweit stimmen die Versuche Driesch's mit denen von Roux überein, welcher bei halbseitig verletzten Froscheiern ebenfalls eine Halbbildung erzielte. Weiterhin jedoch führen Herrn Driesch's Befunde zu einem anderen und sehr interessanten Resultat. Nachdem die genügende Zeit verstrichen war, fand er nämlich, dass die halbe Blastula sich zu einer ganzen entwickelt hatte, die aber nur das halbe Volumen einer normalen Blastula zeigte. Die Grösse der Zellen, welche die so entstandene Keimblase zusammensetzten, schien dieselbe wie bei der normalen Blastula zu sein. Demnach dürfte nur die Zahl der Zellen eine geringere sein. Diese Keimblase entwickelt sich in der gewöhnlichen Weise weiter; es bildet sich das Mesenchym (ein Theil des mittleren Keimblattes), die Gastrula-Einstülpung, die Cölom- (Leibeshöhlen-) Säcke und die Anlage des Wassergefässsystemes. Auch die Gestaltung der äusseren Körperform verläuft in normaler Weise und so geht aus dem halben Ei eine Pluteuslarve hervor, welche sich nur in der Grösse von den auf normalem Wege entwickelten Larven unterscheidet. Somit ist für den vom Verf. untersuchten Fall das Princip der organbildenden Keimbezirke widerlegt.

Herr Driesch hatte übrigens Gelegenheit, wie er in einem Nachtrag mittheilt, seine Befunde noch an einem anderen Seeigel (Sphaerechinus) zu prüfen und er konnte für diese Form das Gleiche feststellen. Wie sich die Eier anderer Thiere in dieser Beziehung verhalten, muss vorläufig zweifelhaft bleiben und weiteren Untersuchungen anheimgestellt werden. Bei gewissen Eiern, z. B. denen der Cephalopoden, weist die Gestaltung derselben wie auch die Vertheilung des Bildungsplasmas deutlich auf directe Beziehungen zur Gestalt des Embryos hin. Uebrigens hebt Herr Driesch selbst verschiedentlich hervor, dass seine Befunde zunächst nur für die Echinideneier gelten.

In unmittelbarem Zusammenhang mit den vom Verf. erhaltenen Befunden steht die Frage von der Entstehung der Doppel- oder Zwillingsbildungen. Entwickelt sich aus der einen Hälfte des Eies eine Larve (von halber Grösse), so kann auch aus der anderen Hälfte eine solche hervorgehen, es entstehen also aus ein und demselben Ei zwei Larven, bezw. Embryonen, d. h. Zwillinge. Bei völliger Trennung der beiden ersten Furchungskugeln werden dieselben unabhängig von einander sein, doch kann es vorkommen, dass die beiden Furchungszellen in Folge des mechanischen Insults zwar aus dem innigen Zusammenhang mit einander gelöst, aber doch nicht völlig getrennt und noch von der Eihülle umschlossen sind. In diesem Falle entsteht zwar aus jeder Hälfte ein besonderes Individuum, aber beide sind noch in Verbindung mit einander. Es ist eine Doppelbildung, ein Zwilling entstanden. Fälle von Zwillingsbildungen, welche nur durch Theilung eines Embryos entstanden sein konnten, sind vielfach in der Literatur

bekannt geworden, so der von Kleinenberg beschriebene Lumbricus trapezoides, dessen Embryo sich normaler Weise im Stadium der Blastula theilt und dadurch einen Zwilling entstehen lässt. Die Theilung tritt aber in diesen Fällen erst später ein als bei den vom Verf. künstlich hervorgerufenen Theilungszuständen.

Wenn auch durch die seiner Zeit von den Brüdern Hertwig unternommenen und später von Boveri fortgesetzten Versuche (Rdsch. V, 58) bereits erwiesen war, dass auch Theilstücke von Eiern sich zu vollkommenen Organismen zu entwickeln vermögen, so verlieren die planmässig weitergeführten und nach bestimmter Richtung zielenden Untersuchungen des Verf. dadurch nicht an Werth und man darf den in Aussicht gestellten weiteren Mittheilungen mit Interesse entgegen sehen. Korschelt.

C. Michie Smith: Notizen über das Zodiakallicht. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XVII, p. 142.)

In der Hoffnung, einen Beitrag liefern zu können zur näheren Erforschung des Zodiakallichtes, construirte Herr Smith 1882 ein Spectroskop, das direct für die Beobachtung und, wenn möglich, für das Photographiren des Zodiakallichtes eingerichtet war. Das Prisma des Spectroskopes war aus isländischem Flussspath, und die Linsen des Collimators wie die der photographischen Camera waren aus Quarz, nur ein Collimator zum Einstellen der Erscheinung und für Augenbeobachtungen war mit Linsen aus schwerem Flintglas versehen.

Die Versuche, das Spectrum des Zodiakallichtes zu photographiren, waren bisher erfolglos; gleichwohl hofft Herr Smith durch Anwendung von Platten, welche noch empfindlicher für Farben sind als die bisher benutzten, zum Ziele zu gelangen.

Das Spectrum ist gewöhnlich so schwach, dass der Beobachter sich durch längeres (10 Minuten) Verweilen im dunklen Zimmer für die Wahrnehmung desselben vorbereiten muss; mit dieser Vorsicht „kann das Spectrum in jeder klaren Nacht gesehen werden, wenn kein Mondlicht zugegen und weder Jupiter noch Venus nahe dem Beobachtungsorte ist“. Gewöhnlich kann man nur sehr wenig Farbe im Spectrum unterscheiden, unter günstigen Bedingungen aber kann eine deutliche rothe Färbung beobachtet werden. Das Spectrum ist continuirlich und ganz frei von hellen Linien; an einigen Nächten im Jahre 1883 aber sah Verf. etwas, was eine helle Linie zu sein schien. Die betreffenden Auszüge aus seinem Beobachtungsjournal für März 7., 8., 28., 29., April 2., 5., 24. und Mai 1. sind ausführlich mitgetheilt.

Seit jener Zeit hat Herr Smith niemals wieder die geringste Spur einer Linie gesehen, obwohl er bei einer Reihe von Malen ganz besonders günstige Gelegenheit hatte, das Spectrum zu prüfen, namentlich im Januar 1885, wo er die ersten 12 Tage des Jahres auf dem Gipfel des Dodabetta, 8642 Fuss über dem Meeresspiegel, verbrachte; er findet jedoch regelmässig die Bemerkung: „sicher keine hellen Linien“.

Es scheint danach, dass während der ganzen Beobachtungsreihe, die seit 1875 datirt, das Spectrum continuirlich und ohne Linien gewesen, nur das Frühjahr 1883 macht eine Ausnahme; aber auch zu dieser Zeit wurde die Linie nicht deutlich genug gesehen, um ihr Vorhandensein sicherzustellen. Die geschätzte Position der vermutheten Linie war $\lambda = 558$; dieselbe unterscheidet sich nur wenig von der der Nordlicht-Linie ($\lambda = 556{,}7$), welche von Angström im Zodiakallicht-Spectrum 1867 gesehen worden. Letztere Beobachtung ist in Upsala gemacht, wo das Nordlichtspectrum sehr leicht überall gesehen werden kann. Dass man auch in Madras das Nordlichtspectrum sehe, ist sehr wenig wahrscheinlich; und dies spricht für die wirkliche Existenz einer Zodiakallicht-Linie, ebenso wie der Umstand, dass diese Linie ausser in der erwähnten Zeit niemals wieder gesehen worden. Gleichwohl giebt Herr Smith diese Beobachtung mit grossem Zagen, er glaubt aber sie nicht verschweigen zu dürfen, da er sie mit aller Vorsicht angestellt hat.

Eine besondere Beachtung muss nach Herrn Smith der genauen Bestimmung der Lage des Zodiakallichtes am Himmel zugewendet werden. Die bisherigen Angaben sind zu ungenau und schwankend. Die Schwierigkeiten exacter Bestimmung sind aber nicht unbedeutend und können nur durch genaue photometrische Messungen der betreffenden Himmelsgegend überwunden werden.

J. Hopkinson: Notiz über die Dichte von Legirungen aus Nickel und Eisen. (Proceedings of the Royal Society, 1891, Vol. L, Nr. 302, p. 121.)

Die Legirungen aus Nickel und Eisen, welche 22 und 25 Proc. Nickel enthalten, zeichnen sich durch besondere von Herrn Hopkinson bereits beschriebene Eigenschaften aus; so namentlich zeigen dieselben zwischen den Temperaturen -20^0 oder -30^0 C. und etwa 600^0 C. zwei verschiedene Zustände (Rdsch. V, 362): Nach dem Abkühlen sind die Legirungen magnetisirbar, haben einen geringen elektrischen Widerstand, eine grössere Bruchfestigkeit und eine geringere Ausdehnung; nach dem Erwärmen sind die Legirungen nicht magnetisirbar, haben einen höheren elektrischen Widerstand, eine geringere Bruchfestigkeit und grössere Verlängerung. Herr Hopkinson hat nun noch eine weitere Eigenthümlichkeit des Nickelstahles aufgefunden, diese Legirungen sind nämlich im magnetisirbaren Zustande etwa 2 Proc. weniger dicht als im nichtmagnetisirbaren. Es wurde gefunden (wenn a den magnetisirbaren Zustand nach dem Erwärmen, b den nichtmagnetisirbaren nach dem Abkühlen auf -100^0 bis -110^0 C. bedeutet):

	25 Proc. Ni		22 Proc. Ni	
	Dichte	bei der Temper.	Dichte	bei der Temper.
a)	8,15	$15{,}1^0$	8,13	$16{,}5^0$
b)	7,99	14,5	7,96	15,6
a)	8,15	18,0	8,12	18,2
b)	7,97	22,0	7,95	22,8

H. M. Vernon: Ueber eine neue Modification des Phosphors. (Philosophical Magazine, 1891, Ser. 5, Vol. XXXII, p. 365.)

Beim Schmelzen von gewöhnlichem gelben Phosphor fiel es Herrn Vernon auf, dass zuweilen die Masse plötzlich flüssig wurde, ohne einen scharfen Schmelzpunkt zu zeigen, während in anderen Fällen ein ganz bestimmter Schmelzpunkt nachgewiesen werden konnte, wie dies ja bei der Mehrzahl der festen Körper der Fall ist. Diese bei Wiederholungen bestätigte Beobachtung führte auf die Vermuthung, dass es sich hier um zwei verschiedene Modificationen des Phosphors handeln mag, und eine eingehende Untersuchung hat die unterscheidenden Eigenschaften dieser verschiedenen Formen des Phosphors kennen gelehrt.

Zunächst zeigte sich beim Erwärmen des Phosphors, dass diejenigen Stücke, welche einen scharfen Schmelzpunkt besitzen, sich zunächst langsam und stetig er-

wärmen, dann beim Schmelzpunkt eine Zeit lang auf der erlangten Temperatur verharren und später weiter sich erwärmen; die andere Modification hingegen, welche keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzt, zeigt eine stetig ansteigende Erwärmungscurve, aus deren Verlauf man deutlich ersieht, dass die zum Schmelzen erforderliche Wärmeabsorption bereits mehrere Grade unterhalb des Schmelzpunktes sich einstellt. Die Schmelzpunkte selbst zeigten gleichfalls eine gewisse Verschiedenheit bei beiden Modificationen; ebenso die Krystallform, das specifische Gewicht und die latente Schmelzwärme. Die Umstände, unter denen sich die eine oder die andere Modification bildet, wurden ermittelt und somit nachstehende charakteristische Eigenthümlichkeiten der beiden Phosphor-Modificationen festgestellt:

Octaëdrische Modification.	Octaëdrische Modification.
Der Schmelzpunkt ist scharf und liegt bei 44,3°.	Der Schmelzpunkt ist nicht scharf; sie schmilzt bei etwa 45,3°.
Specifisches Gewicht bei 13° ist 1,8177.	Specifisches Gewicht bei 13° ist 1,8272.
Die latente Schmelzwärme ist bedeutend grösser als bei der rhombischen Form.	Die latente Schmelzwärme ist geringer als bei der octaëdrischen Form; sie beginnt bei 38° Wärme zu absorbiren.
Sie entsteht aus der rhombischen Form durch schnelles Abkühlen.	Sie entsteht aus der octaëdrischen Form durch langsames Abkühlen, so dass sie unter den Erstarrungspunkt sich abkühlt, bevor die Erstarrung beginnt.
Sie erstarrt bei 43,8°.	

Richard Landsberger: Ueber den Nachweis der sauren Reaction des Muskels mit Hülfe von Phenolphtalein. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1891, Bd. L, S. 339.)

Die von du Bois Reymond im Jahre 1859 gemachte Beobachtung, dass der Muskel in der Todtenstarre und bei der Contraction, mit Lackmus geprüft, eine saure Reaction zeige, im ruhenden, frischen Zustande hingegen neutral reagire, ist seitdem allseitig bestätigt und anerkannt worden. Nachdem jedoch die Chemie eine ganze Reihe von Reagentien kennen gelehrt, welche an Empfindlichkeit die Lackmustinctur ganz bedeutend übertreffen, schien es angezeigt, die Frage nach der Reaction des Muskels einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Herr Landsberger wählte hierzu das Phenolphtalein, das sich schon in den kleinsten Mengen freien Alkalis fuchsinroth löst, und führte die Versuche in folgender Weise aus. Die betreffende abgewogene Fleischmasse wird mit physiologischer (0,6 procentiger) Kochsalzlösung abgespült und in eine bestimmte Menge der Lösung gebracht, welcher einige Tropfen Phenolphtaleïnlösung zugesetzt sind; die sich in dem Muskel bildende und in die Lösung diffundirende Säure wird sodann in bestimmten Zeitintervallen durch tropfenweise zugesetzte Natronlauge mit Hülfe der Phenophtaleïn-Reaction bestimmt.

Die Versuche wurden sowohl an Frosch- wie an Kaninchenmuskeln ausgeführt, nachdem durch Vorversuche die Thatsache festgestellt war, dass der intacte Muskel in einer vorher schon alkalischen Lösung viel mehr Säure bilde, als in einer neutralen Kochsalzlösung, und dass die im Inneren des Muskels sich bildende Säure nur schwer an die Oberfläche dringe. Das Resultat der Versuche war zunächst in Betreff der todtenstarren Muskeln, dass die Säuremenge, welche ein Muskel in gleichen Zeiten unter gleichen Verhältnissen bildet, stets die gleiche ist; dass diese Menge, die der Muskel vom Augenblick an, wo er dem Körper entnommen wird, bis zur vollständigen Fäulniss erzeugt, eine ganz bestimmte zu sein scheint, und dass sie, wenn der Muskel in einer alkalischen Flüssigkeit liegt, schon vor Beginn der Fäulniss producirt werden kann.

Der tetanisirte Muskel gab in der umgebenden Flüssigkeit Säuremengen, welche mit der Dauer des Tetanus zunahmen (ein Verfolgen bis zum Aufhören der Säurebildung war unausführbar). Die unversehrten Muskeln ergaben unter gleichen Bedingungen weniger Säure als durchstochene und diese wieder weniger als zerstückelte und ausgepresste. Frische Muskeln, welche im Laufe der ersten zwei Stunden untersucht wurden, ergaben selbst sechs Minuten nach ihrer Entfernung aus dem Thierkörper eine Säuremenge, zu deren Neutralisirung 0,06 cm^3 Natronlauge erforderlich war. Da aber der Muskel bei der Präparation zerschnitten wurde, durfte hieraus nicht geschlossen werden, dass der frische Muskel Säure bilde.

Während dieser Versuche wurde die Beobachtung gemacht, dass die Kochsalzlösung, mit welcher die zerschnittenen Muskeln abgespült worden, nach einiger Zeit saure Reaction gebe. Die Muthmaassung, dass die Lösung den Muskeln Stoffe entziehe, welche Säuren bilden können, wurde durch directe Versuche bestätigt, indem die Kochsalzlösung, mit welcher die Gefässe der Muskeln durchgespült wurden, nach 12 Stunden genau bestimmbare Säuremengen ergaben. Hiernach hält Herr Landsberger die Annahme für berechtigt, dass das allmälige Sauerwerden des Muskels, wie es sich besonders bei der Todtenstarre zeigt, von der Säure bildenden Eigenschaft dieser in ihm vorhandenen Stoffe abhänge, welche im ruhenden normalen Muskel dauernd vom Blute fortgeführt werden, so dass eine deutliche saure Reaction hier nicht zu Stande kommt. Diese Säure bildenden Stoffe hält Verf. für Zersetzungsproducte, deren Menge bei der Contraction vermehrt wird und daher die saure Reaction der tetanisirten Muskeln veranlasst.

F. v. Leydig: Zu den Begattungszeichen der Insecten. (Arbeiten d. zool. zoot. Instituts Würzburg, 1891, Bd. X, S. 39 ff.)

Schon Linné machte auf ein eigenthümliches, taschenförmiges, häutiges Gebilde aufmerksam, welches er vom Hinterleibsende eines Weibchens von Parnassius Apollo beobachtet hatte. Nachdem Schäffer dasselbe noch einmal später ausführlicher beschrieben hatte, wurde es von Siebold eingehend untersucht, welcher feststellte, dass es sich von dem darunter liegenden Hautskelett durch seine Structur und seinen Chitinmangel unterscheide, sowie dass es an eben ausgeschlüpften Schmetterlingen nicht vorhanden sei. Siebold vermuthete, dass es sich um das Gerinnungsproduct eines bei der Begattung ausgeschiedenen Secrets, um ein „Begattungszeichen" handle. Seither wurden auch bei einigen anderen Arthropoden ähnliche Erscheinungen beobachtet. Bertkau verglich ein weisses Plättchen welches er bei einer Spinne (Argenna), den Eingang der Samentasche bedeckend, vorfand, mit der „Tasche" des Apollofalters, und ein ähnliches weisses Plättchen, ist seit längerer Zeit vom Flusskrebs bekannt. Herr v. Leydig glaubt, auch ein von Rösel von Rosenhof in seinen „Insectenbelustigungen" abgebildetes, weisses, taschenförmiges Gebilde bei Fulgora laternaria in ähnlicher Weise deuten zu sollen, und hält, auf Grund seiner noch zu besprechenden Beobachtungen an Dytiscus-Arten, dafür, dass solche Begattungszeichen vielleicht weiter verbreitet seien, als bisher bekannt geworden.

Schon in früheren Jahren hatte Herr v. Leydig an einem im Spätherbst gefangenen Dyticus marginalis ein weisses Plättchen am Hinterleibsende gefunden, welches

den im Frühjahr und Sommer gefangenen Thieren fehlte. An einigen, gleichfalls im Herbst in seinen Besitz gelangten Exemplaren von Dyticus latissimus fand sich nun gleichfalls eine gelblich weisse, den letzten Hinterleibsring bedeckende, das Hinterleibsende etwas überragende Platte, deren Hinterwand lappig eingeschnitten erschien. Unter dem Mikroskop zeigte sie in einer homogenen Substanz eingebettet zahlreiche Körner. Canäle, welche die Platte senkrecht durchzogen, rührten anscheinend davon her, dass das Secret die Haare des Chitinpanzers umfloss. Während des Winters veränderte die Platte ihr Aussehen, zerklüftete sich vom Rande her und verschwand endlich völlig. Vorher siedelten sich Pilze, Algen und Protozoen auf derselben an, während ihre Farbe schmutzig gelb wurde. Der Inhalt der weiblichen Geschlechtsdrüse, sowie der unter der Haut liegenden Drüsen erwies sich als wesentlich verschieden von der Substanz der Platte, dagegen fand sich in den accessorischen Geschlechtsdrüsen der Männchen eine Inhaltsmasse, deren Zusammensetzung recht wohl die Annahme rechtfertigte, es möge die „Platte" ihr ihren Ursprung verdanken. Als auffallend hebt Herr v. Leydig hervor, dass keiner der Beobachter, welche Dyticus in Copulation getroffen haben, von der Platte etwas erwähnt. — Vielleicht ist auch der „Pfropf" in der Scheide der Nager als eine hierher gehörige Bildung zu betrachten. R. v. Hanstein.

Paul Bossano: Tetanus erzeugende Eigenschaften des Bodens unter verschiedenen Breiten. (Gazette des hôpitaux, Nr. 147, 1889.)

Nicolaier hatte im Jahre 1884 (Rdsch. III, 301) zuerst die Beobachtung gemacht, dass die subcutane Impfung von Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen mit Erde aus den oberen Schichten unseres Kulturbodens bei diesen Thieren einen tödtlich verlaufenden Tetanus erzeugt, dessen ursächlicher Erreger ein sporenbildender Bacillus ist. Die Versuche von Nicolaier haben durch die Arbeiten von Beumer, Rietsch, Raum u. A. eine Bestätigung erfahren, und auch Bossano, der gleichfalls diese Versuche einer Nachprüfung unterzog, erhielt das gleiche Resultat wie Nicolaier. Die Untersuchungen des Verf. haben noch das besondere Interesse, dass er bei denselben Erde aus allen Welttheilen und den verschiedensten Breitengraden benutzte. Bossano impfte weisse Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen mit Erde von 43 Orten verschiedener Länder. Die Erde aus 27 Orten, die unter verschiedenen Breitengraden lagen, erzeugte, als sie den Versuchsthieren subcutan eingeimpft wurde, Tetanus. Der Verf. impfte bei seinen Versuchen mit einer Erde höchstens drei Thiere. Vermuthlich hätten sich, wenn er mit jeder Erde eine grössere Reihe von Thieren geimpft hätte, auch noch diejenigen Erdsorten, mit denen er ein negatives Resultat erhielt, infectiös erwiesen.

Aus dem Vorkommen des Tetanuserreger unter den verschiedensten Breitengraden zieht Herr Bossano den Schluss, dass das in einzelnen Ländern beobachtete häufige Auftreten des Wundstarrkrampfes beim Menschen, welcher durch die gleichen Infectionserreger wie der Impftetanus hervorgerufen wird, weniger die Folge des Klimas dieser Länder als vielmehr die der Vernachlässigung und mangelhaften Behandlung der Wunden sei. N.

C. Correns: Zur Kenntniss der inneren Structur der vegetabilischen Zellmembranen. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, 1891, Bd. XXIII, S. 254.)

Die an Zellmembranen zu beobachtenden Schichtungen und Streifungen hat vor Kurzem Strasburger auf die Entstehung von „Contactlinien" zurückgeführt, indem er annimmt, dass die dunklen Linien, welche zwischen den hellen sichtbar sind, durch die Berührung zweier Lamellen hervorgerufen werden. In der Einleitung zu der vorliegenden Schrift weist Herr Correns diese Ansicht als physikalisch unmöglich zurück, da zwei Lamellen aus derselben Substanz, von gleichem Lichtbrechungsvermögen also, wenn sie einander bis zur vollen Berührung genähert werden, überhaupt keine Grenzlinie zwischen sich lassen. Die Untersuchungen des Verf's., welche sich auf die optischen Veränderungen gründen, die beim Austrocknen der Membranen sichtbar werden, haben das mit den älteren Angaben Nägeli's übereinstimmende Resultat ergeben, dass die Streifung durch Unterschiede im Wassergehalt hervorgerufen wird. Dass chemische Verschiedenheiten mit im Spiele sind, ist möglich, aber nicht nachgewiesen. Auch die Schichtung beruht öfters auf der Existenz von Wassergehaltsdifferenzen. So ist es bei manchen Bastzellen, so auch bei der Schichtung der Stärkekörner. In anderen Fällen wird dagegen das Sichtbarwerden der Schichtung durch Substanzverschiedenheiten der einzelnen Schichten hervorgerufen; mit diesen mögen noch geringe Unterschiede im Wassergehalte verbunden sein, die jedoch gar keinen Einfluss auf die Deutlichkeit der Membranstructur haben. Die eigentlichen Ursachen des Auftretens der Streifung und Schichtung bleiben aber nach wie vor in Dunkel gehüllt. F. M.

Th. W. Backhouse: The Structure of the Sidereal Universe. (Publ. of West Hendon House Observatory, Sunderland. I., 1891.)

Auf Grund zahlreicher Studien am Sternhimmel, welche mit freiem Auge und mit Fernrohren sowie auch an photographischen Himmelsaufnahmen gemacht sind, kommt der Verf. zu der Ueberzeugung, dass man eine gewisse regelmässige Anordnung der Sterne in geradlinigen oder gekrümmten Zügen nicht verkennen kann. Man sieht oft schon bei den helleren Sternen mit freiem Auge vier, sechs und mehr Sterne in einer geraden Linie stehen. Der Leser braucht nur eine gute Sternkarte, z. B. Argelander's Uranometrie, zur Hand zu nehmen und er wird genügend Belege für diesen Satz finden. Zuweilen sieht man auch in gewissen Gegenden Gruppen von zwei nicht weit von einander stehenden Sternen sich in gleicher Lage am Himmel nochmals wiederholen.

Man könnte dabei allerdings auf den Gedanken einer gesetzmässigen Anordnung kommen, bleibt aber jedenfalls nicht frei von den vielfachen Einflüssen von Zufälligkeiten. Sicherer ist schon der Beweis, den Herr Backhouse aus einer eingehenden Erforschung einer speciellen Gegend im Orion, Stier, Eridanus und des dort verlaufenden Theiles der Milchstrasse zieht. Hier sind solche „Sternzüge" in grösster Fülle vorhanden; es sind mehrere Sterne wie Perlen mehr oder weniger dicht an einander gereiht und die Verbindungslinien sind unter sich und der Mittelaxe der Milchstrasse nahezu parallel. Quer über diesen einen „Strom" von Sternreihen verlaufen andere, wieder mit paralleler Anordnung der Einzelreihen. Der Verf. stellt diese Reihen in einer Karte durch kurze Linien dar und liefert im Text die erforderlichen Belege.

Eine besondere Form der Gruppirung, die man in den verschiedensten Gegenden antrifft, bildet das scheinbare Ausstrahlen, eine Radiation von Sternlinien von helleren Sternen aus. Solche „Strahlen", aus vier bis sechs Sternen bestehend, sieht man z. B. von dem Sterne ν Andromedae (dicht beim Andromedanebel) ausgehen.

(Photogr. Aufnahme von Barnard.) In derselben Gegend sind auch die „Sternlinien“ sehr häufig, dieselben schlängeln sich zuweilen in leichten Krümmungen mit zwanzig und mehr Gliedern zwischen den anderen Sternen durch und in der That bildet solche, viele Tausende von Sternen enthaltende Fläche durchaus keinen absolut regellosen Wirrwar; eine gewisse Ordnung, eine richtende Vertheilung der Sterne scheint sich im Gegentheil mit mehr oder weniger Deutlichkeit auszuprägen.

Leider lässt sich mit allen diesen Wahrnehmungen einstweilen noch nicht viel anfangen. Backhouse stellt sie einfach als Beobachtungsresultate hin und berührt nur mit wenig Worten das speculative Gebiet. Er meint und steht mit dieser Ansicht nicht im Widerspruch mit anderen Forschungen, dass die Sterne in der Milchstrasse dichter gedrängt stehen, als es in der Nähe unserer Sonne der Fall ist, die ziemlich isolirt zu sein scheint, dass jene Sterne relativ klein sind und dass daher auch die Milchstrasse selbst uns näher steht, als man gewöhnlich nach Herschel anzunehmen pflegt.

A. Berberich.

Ira Remsen: Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder in die organische Chemie. Autorisirte deutsche Ausgabe. Zweite umgearbeitete Auflage. (Tübingen 1891, Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.)

Der Umstand, dass die erste Auflage seiner Einleitung in die organische Chemie, zumal in Deutschland, eine so günstige Aufnahme gefunden, hat es dem Verf. nahe gelegt, in neuer Form sein Buch dem deutschen Publikum zugänglich zu machen. Für den Anfänger berechnet, bringt das vorliegende Werk kein umfassendes oder gar erschöpfendes Thatsachenmaterial; die für den Anfänger sinnverwirrende Beschreibung der mannigfachen ringförmigen Verbindungen ist z. B. auf das äusserste Maass beschränkt. Es werden vielmehr in den Entstehungs- und Umwandlungsprocessen der wichtigsten Repräsentanten der einzelnen Körperklassen nur die für die Formulirung wichtigen allgemeinen Reactionen eingehend erläutert. Angesichts des vom Verf. erstrebten Zieles werden die zwischen den einzelnen Gruppen von Verbindungen obwaltenden Beziehungen mit einer Gründlichkeit und Ausführlichkeit dargelegt, wie man es in den gewöhnlichen Lehrbüchern über organische Chemie nicht findet. Besonders in einem solchen Buche, welches auf den Anfänger berechnet ist, berührt es sehr angenehm, wenn man ausdrücklich betont findet, dass unsere Structurformeln nichts weiter sind, als der bildliche Ausdruck der Reactionen und der Beziehungen der Verbindungen unter einander. In voller Würdigung der Thatsache, dass man chemische Kenntnisse nicht besser und sicherer erwerben kann als mit Hülfe selbst angestellter Experimente, hat der Verf. eine Reihe von leichteren Versuchen im Laufe seiner Ausführungen unter Beifügung von Zeichnungen der nöthigen Apparate näher beschrieben, so dass sie leicht auch von Ungeübten angestellt werden können; dieselben sind so ausgewählt, dass sie sich auf die wichtigsten Thatsachen beziehen, dass in ihnen gewissermaassen das Skelett der experimentalen organischen Chemie vorliegt. Die Anordnung des Stoffes weicht zwar von der in anderen Lehrbüchern gebräuchlichen ab, sie steht aber im engsten Zusammenhange mit dem ganzen Plane des Buches und kann in der vorliegenden Form nur der Uebersichtlichkeit und Deutlichkeit der Darstellung dienen. Im Ganzen kann das Buch allen Denen, welche sich selbst oder andere in das Studium der Kohlenstoffverbindungen einführen wollen, aufs Wärmste empfohlen werden.

F.

A. Günther: Die Dislocationen auf Hiddensoe. (Berlin, Friedländer und Sohn, 1891.)

Der nördliche Theil der Insel Hiddensoe, der Dornbusch, zeigt vor allem an seinem steilen Westrande mächtige Diluvialmassen, deren Lagerungsformen an eingeschalteten Thonen leicht zu erkennen sind. Diese Lagerung ist eine sehr gestörte. Es wird zunächst eine Reihe von Absinkungen beschrieben, wie sie wohl an allen Steilküsten aus mürbem Material durch Wellen, Feuchtigkeit und Temperatureinflüsse erzeugt werden. Demgegenüber deuten schluchtenartige Unterbrechungen dieses Küstenrandes durch die Schichtenstellung in ihrer Begrenzung auf ins Innere hineinstreichende Spalten, die mit den Brucherscheinungen der Steilküste nichts zu thun haben. Nähere Untersuchung zeigte, dass thatsächlich Spalten in grösserer Zahl den Körper der Insel nach zwei Richtungen rostförmig durchsetzen; Erdfälle und „sollartige“ Vertiefungen, dann grabenartige Einsenkungen mit scharfen Rändern machen sie äusserlich kenntlich. Herr Günther erklärt die Verhältnisse durch postglaciale Störungen im Sinne von Koenen's. Ist seine Deutung richtig, so dient die Arbeit von Koenen's eigenen Beobachtungen über postglaciale Dislocationen auf dem benachbarten Jasmund als eine schätzenswerthe Ergänzung. M. S.

E. Jourdan: Die Sinne und die Sinnesorgane der niederen Thiere. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Leipzig 1891. (Weber's naturwissenschaftl. Bibliothek, III. Band.)

Einem weiteren Leserkreise ein nach Möglichkeit abgerundetes Bild von dem Sinnesleben der wirbellosen Thiere zu geben, ist bei der Lückenhaftigkeit und Ungleichmässigkeit unserer derzeitigen Kenntnisse auf diesem Gebiete keine leichte Aufgabe. Sind wir doch namentlich bei den niedrigsten Thiergruppen fast ausschliesslich auf anatomische Befunde angewiesen, während der Beweis für die specielle Function der Organe noch aussteht, und in vielen Fällen gar nicht erbracht werden kann. Indem der Verf. diese Schwierigkeiten überall betont und in der Deutung der Ergebnisse eigener und fremder Beobachtungen sich sorgfältiger Kritik befleissigt, hält er sich fern von vorzeitigen theoretischen Verallgemeinerungen und sucht nur sicher Ermitteltes vorzuführen. Dass derselbe sich vielfach auf eigene Untersuchungen beziehen kann, ist von besonderem Werthe. In einzelnen Punkten weicht Herr Jourdan von den sonst herkömmlichen Anschauungen ab, so weist er z. B. die meisten der bei den Wasserthieren als Geruchswerkzeuge beschriebenen Organe dem Geschmack zu, eine Deutung, die übrigens für manche der in Rede stehenden Fälle bereits von anderer Seite gegeben wurde. Indem der Verf. die Sinnesorgane in die fünf herkömmlichen Ruhrikeu des Gefühls-, Geruchs-, Geschmacks-, Gehörs- und Gesichtssinnes einreiht, giebt er ausdrücklich die Möglichkeit, ja sogar die Nothwendigkeit der Annahme zu, dass unter den niederen Thieren noch Sinneswahrnehmungen anderer Art vorkommen können. Das inhaltreiche, fesselnd und anregend geschriebene Büchlein würde seinen Zweck in noch höherem Maasse erfüllen, wenn der Verf. sich in dem Gebrauche der wissenschaftlichen Terminologie eine grössere Beschränkung auferlegt hätte. Für den nicht zoologisch vorgebildeten Leser sind Ausdrücke wie mesodermal, epithelial u. s. w. schwer verständlich.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 10. December verlas der Präsident ein eben eingetroffenes Schreiben des Prof. Dewar, in welchem dieser mittheilt, dass er soeben um 3 Uhr Nachmittags „eine Quantität flüssigen Sauerstoffes im Zustande schnellen Siedens an der Luft (und somit bei einer Temperatur von —181° C.) zwischen die Pole des historischen Faraday'schen Maguets in einem schalenförmigen Stück Steinsalz (das vom flüssigen Sauerstoff nicht benetzt wird und diesen im sphäroidalen Zustand erhält) gestellt“ und zu seinem Erstaunen gesehen habe, dass der flüssige Sauerstoff, sobald der Magnet erregt wurde, „plötzlich zu den Polen sprang und dort dauernd angezogen verblieb, bis er verdampft war“.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen im östlichen Mittelmeere, welche in diesem Sommer wie im Vorjahre von dem österr. Schiff „Pola“ (unter Leitung des Herrn Mörth) ausgeführt worden sind, haben zur Auffindung einer Strecke geführt, welche tiefer ist als alle bisher gelotheten Theile des Mittelmeeres. Nach einem Berichte, welchen Prof. Luksch an den Leiter der wissenschaftlichen Arbeiten gerichtet hat, beträgt diese grösste Tiefe 4400 m und liegt in 35° 44′ 20″ nördl. Br. und 21° 44′ 50″ östl. L., südwestlich von der Insel Cerigo. Die grösste bisher bekannte Tiefe war von dem italienischen Schiff „Washington“ beiläufig in derselben Breite, doch viel weiter im Westen, mit 4000 m gelothet worden. (Wien. akad. Anzeiger, 1891, S. 199.)

Der Einfluss der atmosphärischen Elektricität auf die Vegetation der Pflanzen ist ebenso oft behauptet, wie von anderen Seiten bestritten worden. Herr Antonio Aloi gehört zu den Vertheidigern dieses Einflusses und veröffentlicht eine Reihe vergleichender Beobachtungen an Lactuca Scariola, Faba vulgaris, Triticum aestivum, Zea Mays und Nicotiana Tabacum, welche sich über die Vegationsperioden 1887, 1888 und 1890 erstrecken. Vier vollkommen gleiche Metallgefässe von 13 dm^3 Inhalt wurden mit derselben Erde gefüllt und in jedes eine Pflanze, bezw. ein Samen gesäet. Ein Gefass stand an der freien Luft, ein zweites unter einer Cypresse, ein drittes war mit einem Metallnetz bedeckt, das ebenso wie das Gefäss selbst vom Boden durch Glas und Porcellan isolirt war, das vierte endlich hatte ein gleiches Metallnetz, welches mit dem Boden leitend verbunden wurde. Die Temperaturen wurden in der Luft und im Boden dauernd gemessen. Das Resultat dieser Versuche war, dass der Ertrag der an der freien Luft befindlichen Pflanzen in jeder Beziehung die Erträge aller drei anderen Vergleichspflanzen bedeutend übertraf, was im Verein mit den früheren Ergebnissen Herrn Aloi zu dem Schlusse führte, dass die atmosphärische Elektricität einen günstigen Einfluss auf die Vegetation der Pflanzen ausübe, dass die Elektricität des Bodens auf die Keimung der Samen günstig wirke, und dass die stärker aufschiessende Vegetation der unter Bäumen wachsenden Pflanzen zum grösseren Theil von der geringeren ihnen zugeführten Wärme herrühre. — Die entgegengesetzten Resultate, zu denen unter Anderen Wollny gelangt ist, führt Herr Aloi darauf zurück, dass Jener bei seinen Versuchen zu kräftige Ströme angewendet hat. (Malpighia, 1891, V, 116.)

Der Privatdocent Dr. F. Oltmanns ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Rostock ernannt worden.

Am 14. December habilitirte sich der zweite Assistent am physikalischen Institut, Herr Dr. Eugen Blasius, an der Universität zu Berlin als Privatdocent für Physik.

Am 15. December hat sich an der Universität Bonn Herr Dr. Alfred Philippson als Privatdocent für Geographie habilitirt.

Am 19. December hat sich an der Universität Berlin Dr. Hans Thierfelder für medicinische Chemie habilitirt.

Am 12. December starb in Beaumaris Sir Andrew Crambie Ramsay, der frühere Generaldirector der geologischen Landesaufnahme, 77 Jahre alt. Sein bekanntestes Werk ist: „Die physikalische Geologie und Geographie von Grossbritannien“.

Am 14. December starb in Breslau der Prof. der Mineralogie, Geh. Bergrath Dr. Ferdinand Roemer, im Alter von 73 Jahren.

Am 14. December starb zu Brüssel der berühmte belgische Chemiker, Prof. Stas, 78 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Amphimixis oder die Vermischung der Individuen von Prof. August Weismann (Jena 1891, Gustav Fischer). — Populäre Vorträge und Reden von Prof. Sir William Thomson. Autorisirte Uebersetzung. Band I, Konstitution der Materie (Berlin 1891, Mayer & Müller). — Revisio Generum Plantarum, Pars I. von Dr. Otto Kuntze (Leipzig 1891, Arthur Felix). — Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz von Prof. J. Wiesner (Wien 1891, Hölder). — Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle von Prvtd. Dr. A. Zimmermann. Heft II (Tübingen 1891, Laupp). — Leitfaden für den Unterricht in der Chemie von Prof. Rudolf Arendt, 3. Aufl. (Hamburg 1889, Leop. Voss). — Anorganische Chemie in Grundzügen von R. Arendt, 3. Aufl. (Hamburg 1890, Leop. Voss). — Grundzüge der Chemie von Prof. R. Arendt. 3. Aufl. (Hamburg 1890, Leop. Voss). — Repetitorium der med. Hilfswissensch. IV. Zoologie von Prof. Otto Taschenberg (Breslau 1891, Preuss & Jünger). — Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen von Prof. Ernst Haeckel, Th. I. u. II. 4. Aufl. (Leipzig 1891, W. Engelmann). — Mussestunden eines Naturfreundes von Dir. Dr. M. Wilhelm Meyer (Berlin 1891, Allg. Verl. f. deutsch. Literat.). — Lust, Leid und Liebe. Ein Beitrag zum Darvinismus (Braunschweig 1891, C. A. Schwetschke & Sohn). — Die Anziehungs- und Abstossungskräfte in der Natur von E. Hafner (Glarus 1891, Comm. von Bäschlin). — Das Räthsel des Hypnotismus und seine Lösung von Dr. Karl Friedr. Jordan. 2. Aufl. (Berlin 1892, Ferd. Dümmler). — Brockhaus' Konversations-Lexikon. 14. Auflage, Bd. I. (Leipzig 1892, F. A. Brockhaus). — Lehrbuch der Physik von Prof. J. Violle. Deutsche Ausg. Theil I., Bd. I, Lief. 5 (Berlin 1891, J. Springer).

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl	Periode
3. Febr.	*W* Herculis . .	8.	16h 31.4m	+37° 33′	289 Tage
11. „	*R* Ursae maj.	7.	10 37.0	+69 20	305 „
11. „	*T* Herculis . .	7.	18 5.0	+30 55	165 „

Folgende Minima von Veränderlichen vom Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Febr.	λ Tauri	10h 55m	15. Febr.	*R* Canis maj.	12h 35m
2. „	Algol	6 26	16. „	*U* Cephei	17 48
3. „	δ Librae	14 48	17. „	λ Tauri	6 24
4. „	*U* Cephei	6 39	17. „	δ Librae	13 56
5. „	*R* Canis maj.	7 12	19. „	*U* Cephei	5 38
5. „	λ Tauri	9 48	21. „	λ Tauri	5 16
6. „	*R* Canis maj.	10 28	21. „	*U* Coronae	15 7
6. „	*S* Cancri	14 0	21. „	*U* Cephei	17 27
7. „	*R* Canis maj.	13 44	22. „	Algol	8 8
9. „	*U* Cephei	6 18	22. „	*R* Canis maj.	8 9
9. „	λ Tauri	8 40	23. „	*R* Canis maj.	11 25
10. „	δ Librae	14 22	24. „	*U* Cephei	5 17
13. „	*R* Canis maj.	6 3	24. „	δ Librae	13 30
13. „	λ Tauri	7 32	25. „	*S* Cancri	13 15
14. „	*U* Cephei	5 58	26. „	*U* Cephei	17 7
14. „	*R* Canis maj.	9 19	28. „	*U* Coronae	12 49
14. „	*U* Coronae	17 25	29. „	*U* Cephei	4 57

Die Positionen der Sterne vom Algoltypus sind:

Stern	*A.R.*	Decl.	Max.	Min.	Periode
U Ophiuchi	17h 11.0m	+ 1° 20′	6.0	6.7	0 T. 20 S. 7 M. 52 S.
R Can. maj.	7 14.6	−16 11	5.9	6.7	1 „ 3 „ 15 „ 55 „
Y Cygni	20 47.7	+34 15	7.1	7.9	1 „ 11 „ 57 „ 12 „
δ Librae	14 55.2	− 8 5	5.0	6.2	2 „ 7 „ 51 „ 23 „
U Cephei	0 52.7	+81 18	7.1	9.2	2 „ 11 „ 49 „ 45 „
Algol	3 1.1	+40 33	2.3	3.5	2 „ 20 „ 48 „ 55 „
U Coronae	15 13.8	+32 3	7.5	8.9	3 „ 10 „ 51 „ 9 „
λ Tauri	3 54.7	+12 13	3.4	4.2	3 „ 22 „ 52 „ 12 „
S Cancri	8 37.8	+19 25	8.2	9.8	9 „ 11 „ 37 „ 45 „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 9. Januar 1892. **No. 2.**

Inhalt.

Anatomie. Heinr. Obersteiner: Die neueren Anschauungen über den Aufbau des Nervensystems. (Schluss.) S. 17.

Physik. Knut Angström: Die Strahlungsintensität der Gase unter dem Einflusse der elektrischen Entladung. S. 19.

Geologie. W. Topley: Die Geologie des Petroleums und des natürlichen Gases. S. 21.

Kleinere Mittheilungen. Oscar Simony: Das Sonnenspectrum und dessen ultraviolette Fortsetzung. S. 22. — Gertscho Markovsky: Ueber die elektromotorische Kraft der Gasketten. S. 23. — John Trowbridge: Dämpfung elektrischer Oscillationen an Eisendrähten. S. 24. — Sir W. Thomson: Ueber Schirmwirkung gegen veränderliche elektrische und magnetische Zustände. S. 24. — Henri Gautier und Georges Charpey: Ueber die directe Verbindung der Metalle mit Chlor und Brom. S. 24. — Jean Massart: Untersuchungen über niedere Organismen. Ihre Empfindlichkeit gegen Concentration und gegen Schwere. S. 25. — D. H. Scott und G. Brebner: Ueber inneres Phloëm in der Wurzel und dem Stamm der Dikotyledonen. S. 25.

Literarisches. A. Kundt: Die neuere Entwickelung der Elektricitäts-Lehre. S. 26. — H. Schwanert: Hülfsbuch zur Ausführung chemischer Arbeiten für Chemiker, Pharmaceuten und Mediciner. S. 26. — Pokorny's Naturgeschichte des Thierreiches für höhere Lehranstalten, bearb. von Max Fischer. S. 27. — Udo Dammer: Handbuch für Pflanzensammler. S. 27.

Vermischtes. Das Observatorium auf dem Montblanc. — Die Valente der Atome. — Temperaturen in Bohrlöchern. — Personalien. S. 27.

Astronomische Mittheilungen. S. 28.

Die neueren Anschauungen über den Aufbau des Nervensystems.

Von Prof. **Heinr. Obersteiner** in Wien.

(Schluss.)

2. Die Nervenfasern (Fig. 1 *II*). Es können mehrere Arten von Nervenfasern unterschieden werden, allen aber ist ein histologischer Bestandtheil gemeinsam, dessen Anwesenheit allein für die Nervenfaser charakteristisch ist und der auch als einziger Träger der physiologischen Energie der Nervenfaser anzusehen ist: der Axencylinder. Wir wollen uns daher auch auf die Betrachtung des Axencylinders beschränken, und Markscheide, Schwann'sche Scheide u. s. w. übergehen, da nur jener für die Frage nach dem inneren Zusammenhang der Nervenelemente in Betracht kommt.

Bereits als wir über den Bau des Zellprotoplasmas sprachen, haben wir gesehen, dass bezüglich der feineren Structur des Axencylinders die Fibrillentheorie und die Hyaloplasmatheorie sich gegenüber stehen; ich möchte nun noch hinzufügen, dass Heitzmann (Journ. of nerv. and. ment. dis. 1890) das Spongioplasma für contractiles Protoplasma hält und in der wechselnden Contraction desselben den materiellen Ausdruck der Nervenleitung sucht.

Eine wesentliche Erweiterung haben unsere Kenntnisse vom Axencylinder durch Golgi, Rámon y Cajal und Kölliker erfahren; die genannten Forscher haben nämlich gezeigt, dass vom Axencylinder aller Längsfasern des Rückenmarkes unter nahezu rechtem Winkel Seitenzweige (Fig. 1 *cc*) abbiegen, welche mehr oder minder weit in die graue Substanz hinein verfolgt werden können und sich hier aufpinseln. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass die Axencylinder sämmtlicher centraler Nervenfasern derartige „Collateralen" absenden, sodass eine isolirte Leitung innerhalb der nervösen Centralorgane vielleicht gar nicht besteht. —

3. Die Endbäumchen (Fig. 1 *III*). Wir haben erfahren, dass jede Nervenfaser an jenem Ende, welches dem Ursprung aus der Zelle entgegengesetzt ist, in feinste Endästchen zerfällt, die man unter dem Namen Endbäumchen zusammenfasst. Solche Endbäumchen können in der grauen Substanz des Centralnervensystems ausstrahlen, sie können aber auch an der Körperperipherie liegen und dann einen wichtigen Bestandtheil der peripheren Endapparate (Sinnes- oder Bewegungsapparate) darstellen. Hierher würden beispielsweise die Endigungen der motorischen Nerven an den Muskelfasern gehören. Wir haben also ein einfaches typisches Bild einer Neurone in der motorischen Vorderhornzelle des Rückenmarkes mit der von ihr entspringenden vorderen Wurzelfaser, welche bis an den Muskel heranreicht und sich hier in der motorischen Endplatte in ihr Endbäumchen auflöst (Fig. 2 *a*).

Bezüglich der peripheren Sinnesapparate scheint ein verschiedenes Verhalten möglich zu sein für viele Nervenfasern, welche der Empfindungsleitung dienen, und müssen wir wohl annehmen, dass die nervöse Ursprungszelle (in diesem Falle nicht centrale Ganglienzelle, sondern periphere Sinneszelle) im peripheren Sinnesorgane gelegen sei, z. B. die Riechzellen des Epithels der Schneider'schen Membran, oder etwa die von den Stäbchen und Zapfen der Retina abgehenden Fasern u. s. w.; kurz gesagt scheint diese Verlaufsweise Regel oder wenigstens nahezu Regel zu sein für die höheren Sinnesnerven, die sogenannten sensorischen Nerven. Die meisten „sensiblen" Fasern, welche hauptsächlich dem Tastsinn mit seinen Unterarten (Druck, Temperatur und anderen) dienen, scheinen aber frei an der Peripherie zu enden, nachdem sie sich hier in ihre Endbäumchen aufgelöst haben.

Nachdem wir im Vorhergehenden ausführlicher über jene Bausteine gesprochen haben, welche das gesammte Nervensystem zusammensetzen — die Nerveneinheiten, Neuronen — und gesehen haben, dass die jüngsten Untersuchungen uns darüber vielfach neue Anschauungen verschafft haben, können wir darau gehen, in Kürze zu besprechen, inwieweit dadurch auch unsere früheren Auffassungen von dem Aufbau des Nervensystems modificirt wurden.

Vorerst wiederhole ich, dass viele der neueren Forscher von der Anschauung ausgehen, dass die Neuronen durchwegs dem früher auseinandergesetzten Schema entsprechen, dass namentlich keine Nervenfaser an beiden Enden direct in eine nervöse Zelle übergehe, und ferner, dass keine Ganglienzelle mehr als einen einzigen Axencylinder aus sich entspringen lasse; ich möchte aber denn doch entschieden betonen, dass keiner dieser beiden Sätze mir als sicher bewiesen erscheint.

Wenn wir die Beziehungen jeder Neurone zu dem übrigen Nervensystem sowie zum Gesammtorganismus ins Auge fassen wollen, so ist es vor Allem das Verhalten der Endbäumchen, welches in Frage kommt; hier sind drei Möglichkeiten zu berücksichtigen:

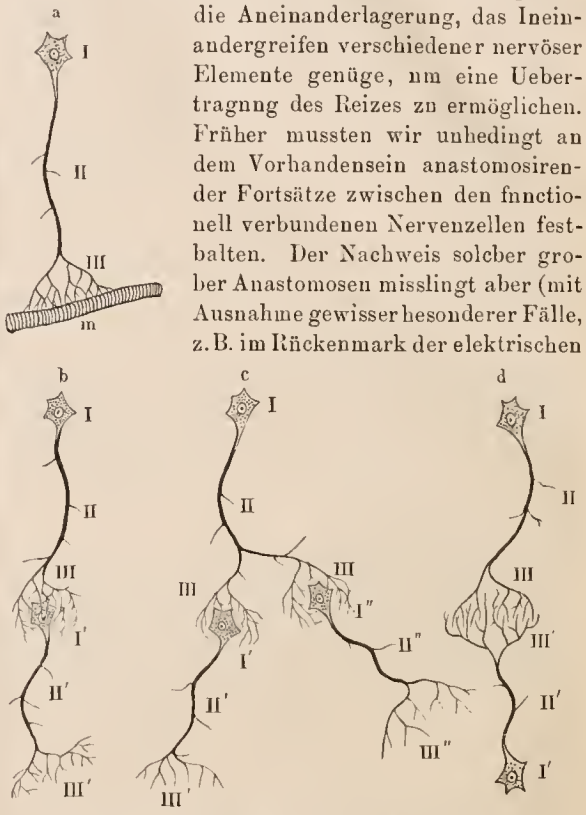
1. Das Endbäumchen endet frei an der Peripherie (Fig. 2 *a*), z. B. an der motorischen Endplatte einer Muskelfaser (*m*).

2. Das Endbäumchen tritt in physiologische Beziehung zu der Nervenzelle einer zweiten Neurone oder auch zu den Nervenzellen mehrerer anderer Neuronen (Fig. 2 *b* und *c*).

3. Das Endbäumchen tritt in physiologische Beziehung zu dem Endbäumchen einer anderen Neurone (Fig. 2 *d*) eventuell zu mehreren anderen Endbäumchen.

Obwohl es sich hier zunächst um anatomische Verhältnisse handelt, habe ich doch ausdrücklich immer von physiologischen Beziehungen gesprochen. Wir waren nämlich bis vor Kurzem der Ansicht, dass zur Leitung der im Nervensysteme sich abspielenden Vorgänge auch ununterbrochene Fasersysteme nothwendig seien; intercalirte Nervenzellen stellen keine Unterbrechung dar, da ja die Primitivfibrillen in denselben nur eine Umlagerung erfahren (M. Schultze), aber nicht endigen sollten. Forel (Arch. f. Psych., 18. Bd.) und His (Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wissensch., 13. Bd.) waren wohl die Ersten, welche mit Entschiedenheit darauf hinwiesen, dass wohl schon die blosse Contignität, die Aneinanderlagerung, das Ineinandergreifen verschiedener nervöser Elemente genüge, um eine Uebertragung des Reizes zu ermöglichen. Früher mussten wir unbedingt an dem Vorhandensein anastomosirender Fortsätze zwischen den functionell verbundenen Nervenzellen festhalten. Der Nachweis solcher grober Anastomosen misslingt aber (mit Ausnahme gewisser besonderer Fälle, z. B. im Rückenmark der elektrischen Fische, Fritsch), und feinste Anastomosen im Gewirre der letzten Ausläufer herauszufinden, muss von vornherein für nicht ausführbar gelten; gut gelungene Silber- oder Sublimatpräparate, welche ja die feinsten Verzweigungen in klarster Weise erkennen lassen, sprechen ebenfalls gegen das Vorhandensein von Anastomosen. Ferner konnten Kölliker und Rámon y Cajal sehen, dass Endverzweigungen des Faserfilzes als äusserst zarte, varicöse Fäserchen die Nervenzellen umspinnen und an ihrer freien Oberfläche, oft mit feinen Knöpfchen, enden. In ähnlicher Weise umschlingen die Verzweigungen der Spiralfaser die Sympathicuszellen (Ehrlich), was dann klar zur Anschauung gelangt, wenn man intra vitam mit Methylenblau färbt. Wenn wir also früher für den ungestörten Fortgang der Nervenleitung eine Continuität der Elemente annehmen mussten, dürfen wir gegenwärtig die Anschauung nicht mehr ganz zurückweisen, dass möglicherweise auch schon die Contignität die gleiche functionelle Vollwerthigkeit herstelle. —

Fig. 2.



a Neurone mit peripherem Endbäumchen (Muskelnerv). *b* Zwei Neuronen, das Endbäumchen der ersteren (*III*) umspinnt die Nervenzelle der zweiten (*I'*). *c* Das Endbäumchen der ersten Neurone (*III*) umspinnt die Zellen zweier anderer Neuronen (*I'* u. *I''*). *d* Die Endbäumchen zweier Neuronen (*III* u. *III'*) treten in physiologische Beziehung zu einander.

Durch die Verbindung der Nerveneinheiten miteinander kommen jene complicirten und verschlungenen Bahnen zu Stande, deren Entwirrung die Ana-

tomen namentlich in den letzten Jahren so sehr in Anspruch nimmt.

Es kann unmöglich erwartet werden, hier nur auf die wichtigeren der mehr oder minder gut fundirten Resultate aufmerksam zu machen. Die wenigen Beispiele, die ich folgen lassen will, sollen mehr als Illustration zu dem bisher Mitgetheilten dienen; sie sollen gewissermaassen die praktische Anwendung der früher erörterten Anschauungen darstellen. Als einfachstes Beispiel wähle ich die psychomotorische Bahn (die Pyramidenbahn), d. h. jene Gesammtheit von nervösen Elementen, welche in Action treten muss, wenn eine Muskelfaser willkürlich, in Folge eines Bewusstseinsactes, sich contrahiren soll. Wir brauchen zu diesem Behufe nur zwei Neuronen, die sich wie Fig. 2 *b* verhalten; die erste hat ihre Nervenzelle (*I*) in der Hirnrinde, von dieser geht die Nervenfaser (*II*) durch die innere Kapsel, den Fuss des Hirnschenkels, die Pyramiden und die Pyramidenkreuzung ins Rückenmark, woselbst sie sich an passender Stelle im grauen Vorderhorne in ein Endbäumchen (*III*) auflöst; dieses legt sich an die Nervenzelle (*I'*) der zweiten Neurone (Vorderhornzelle) an, von welcher die vordere Wurzelfaser (*II'*) entspringt, die bis an die Muskelfaser heranreicht und hier in der motorischen Endplatte (*III'*) sich auffasert.

Kölliker meint übrigens, dass die wenigen Seitenäste, welche von dem Axencylinderfortsatze der Vorderhornzellen abgehen, ebenfalls in vordere Wurzelfasern übergehen, so dass also deren mehrere einer einzigen Zelle ihren Ursprung verdanken.

Etwas eingehender müssen wir uns aber mit den hinteren Wurzelfasern befassen, da Golgi, Rámon y Cajal, Kölliker u. A. gerade über deren Verhalten ganz neue Thatsachen aufgedeckt haben.

Die hinteren Wurzelfasern entspringen (wenigstens zum grossen Theile) von den Ganglienzellen der Spinalganglien, dringen ins Rückenmark ein und theilen sich, nachdem sie eine Strecke weit noch in der Ebene des Rückenmarksquerschnittes verlaufen sind, in einen aufsteigenden und einen absteigenden, longitudinal gerichteten Ast; diese longitudinalen Aeste bilden die Hauptmasse der weissen Hinterstränge, gehen aber unter rechtem Winkel eine Anzahl von Collateralen ab, welche nun erst in die graue Substanz eindringen, um dort an verschiedenen Stellen in die Endhäumchen zu zerfallen. Einzelne dieser Endhäumchen umspinnen die Zellen der Clarke'schen Säulen, von denen dann wieder die Fasern abgehen, welche die Kleinhirnseitenstrangbahn constituiren, manche Collateralen hinterer Wurzelfasern dringen bis in die Vorderhörner vor, um sich erst hier aufzulösen, andere wieder überschreiten in der hinteren Commissur die Mittellinie u. s. w.

Lenhossèk (Anat. Anz. 1890) und Rámon y Cajal beschreiben auch hintere Wurzelfasern, die aus lateral gelegenen Vorderhornzellen entspringen und das Spinalganglion demgemäss nur durchsetzen, ohne mit einer Zelle daselbst eine directe Verbindung einzugehen. Ob jene Fasern, die Edinger, Waldeyer u. A. aus dem Hinterhorn durch die vordere Commissur in den gekreuzten Vorderseitenstrang verfolgen konnten, unmittelbare Fortsetzungen der hinteren Wurzeln resp. ihrer Collateralen sind, kann nicht entschieden nachgewiesen werden. —

Wenn wir die physiologische Verwerthung der neu erworbenen anatomischen Kenntnisse bezüglich des Rückenmarkes versuchen, so müssen wir zuerst gestehen, dass sie uns über die Leitung der bewussten Empfindungen sehr wenig lehren. Wahrscheinlich setzt sich der aufsteigende longitudinale Theilast der hinteren Wurzelfasern meistens bis in die Medulla oblongata fort und tritt hier in physiologische Beziehung zu gewissen Zellen (z. B. Nucleus gracilis, Nucleus cuneatus), welche dann durch ihren Axencylinderfortsatz (etwa in der Schleife) die cerebrale Weiterleitung besorgen.

Der einfachste Reflexbogen entsteht dadurch, dass das Endbäumchen einer sensiblen Collaterale im Vorderhorn an eine motorische Zelle herantritt, von welch letzterer die motorische Wurzelfaser entspringt. — Bedenkt man ferner, dass jede longitudinale, sensiblen Leitungen dienende Faser des Rückenmarkes eine grosse Anzahl von Collateralen in die graue Rückenmarkssubstanz sendet, so wäre damit auch die Grundlage für ausgebreitete Reflexe gegeben.

Bezüglich der anderen Theile des Centralnervensystems, namentlich der Rinde des Grosshirnes und des Kleinhirnes, haben uns die Untersuchungen der letzten Jahre eine Fülle neuer Kenntnisse verschafft; wir können aber darauf hier nicht näher eingehen, ohne die uns gezogenen Grenzen weitaus zu überschreiten.

Es lag ja ohnehin im Plane dieser Zeilen, nur eine mehr allgemeine Darstellung und Kritik der jüngsten Errungenschaften auf diesem Gebiete zu liefern und damit in übersichtlicher Weise klar zu legen, in wie weit dadurch unsere anatomischen und physiologischen Grundanschauungen über das Nervensystem modificirt werden.

Knut Angström: Die Strahlungsintensität der Gase unter dem Einflusse der elektrischen Entladung. (Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1891, Jahrg. XLVIII, p. 373.)

Die interessanten, aber noch nicht ganz aufgeklärten Erscheinungen, welche die Elektricitäts-Entladung in verdünnten Gasen begleiten, sind in jüngster Zeit mannigfach in optischer und in elektrischer Beziehung untersucht worden. Die quantitativen Verhältnisse zwischen den optischen und elektrischen Erscheinungen sind gleichwohl nur wenig erforscht, obschon nur auf Grund einer eingehenden Kenntniss dieses Verhältnisses der Ursprung und die Natur der Strahlung, die wir in Geissler'schen Röhren beobachten, und die Rolle, welche die Elektricität hierbei spielt, verstanden werden können.

Wärmemessungen an Geissler'schen Röhren haben E. Wiedemann (1879) und Hasselberg

(1879) ausgeführt; in neuester Zeit hat Staub einige Versuche über die Wärmeentwickelung bei der Entladung Leydener Flaschen durch Geissler'sche, mit Luft und mit Wasserstoff gefüllte Röhren gemacht und gleichzeitig hat er das Verhältniss der dunklen Strahlung zu der leuchtenden untersucht, indem er die Röhre in ein Bunsen'sches Eiscalorimeter setzte, und sie entweder schwärzte oder unverändert liess. Aber offenbar ist in diesen Versuchen nicht allein die gesammte Energie gemessen, welche das Gas absorbirte, um sie dann auszustrahlen, sondern auch die Energie, welche die Wände der Röhre direct aufgenommen und in Wärme umgewandelt haben. So werthvoll die Versuche daher auch sonst sein mögen, auf die Frage nach der Strahlung des Gases unter der Wirkung der elektrischen Entladung gehen sie keine directe Antwort. Eine directe Bestimmung dieses Werthes ist also bisher noch nicht ausgeführt, ja die Möglichkeit derselben ist sogar bezweifelt worden.

Herr Angström hat sich nun die Aufgabe gestellt, mittelst des Bolometers die Strahlung verschiedener verdünnter Gase unter dem Einflusse des elektrischen Stromes zu messen, die Intensität dieser Strahlung in absoluten Maassen auszudrücken und dann das Verhältniss zwischen dieser Strahlung und den elektrischen, sie veranlassenden Ursachen zu bestimmen. Nachdem er diese Arbeit ein Jahr lang mit Eifer fortgeführt, glaubt er, wenigstens die ersten orientirenden Versuche als abgeschlossen betrachten, und ihre Resultate publiciren zu dürfen.

Da das Kathodenlicht viel zu schwach, und seine Gestaltung viel zu wechselnd ist, hat er es aufgegeben, von diesem genaue, quantitative Resultate zu erhalten, und beschränkte sich auf die Untersuchung des positiven Lichtes. Zu den Versuchen wurden cylindrische Glasröhren von gleicher Dicke und einem Durchmesser von 10 bis 15 mm benutzt; die Elektroden befanden sich gewöhnlich in Seitenröhren, welche rechtwinklig zur Hauptröhre standen. Die Enden der Entladungsröhren waren hermetisch mit polirten Steinsalzplatten verschlossen. In der Axe der Röhre befand sich ein empfindliches Bolometer, das von ihr durch einen Doppelschirm mit runden Oeffnungen in der Richtung der Röhrenaxe isolirt war; zwischen den Wänden des Schirmes befand sich ein anderer kleiner, doppelter, beweglicher Schirm; ein Scalentheil des Bolometers entsprach $278 . 10^{-9}$ grossen Calorien pro Secunde und cm^2.

Um den Einfluss der verschiedenen Zustände des Gases zu ermitteln, wurde einmal die Gesammtstrahlung, sodann die durch eine Alaunplatte hindurchgegangene gemessen. Die durch die directen Beobachtungen gemessene Wärme besteht nun aber aus zwei Theilen, aus der Strahlung des Gases und aus der der Wände der Röhre; um letztere auszuschalten, wurden mehrere Messungen gemacht, nachdem der elektrische Strom unterbrochen war, und aus dem Gang der Abkühlung konnte man leicht die Strahlung der Röhre während des Versuches berechnen und von der Gesammtstrahlung abziehen. Auch die Wirkung der Reflexion an den Salzplatten konnte ermittelt und in Rechnung gebracht werden. Als Elektricitätsquelle diente ein Accumulator von 800 Planté'schen Elementen; der Strom wie die Potentialdifferenz an der Anode wurden genau gemessen. Die benutzten Gase, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd, waren mit äusserster Sorgfalt gereinigt, getrocknet und verdünnt.

Die wichtigsten Resultate seiner Untersuchung giebt Herr Angström in folgenden Sätzen:

1. Für einen bestimmten Druck ist unter gegebenen Bedingungen die Strahlung des positiven Lichtes proportional der Intensität des elektrischen Stromes. Freilich kann man bei Anwendung sehr intensiver Ströme kleine Abweichungen von diesem Gesetze beobachten, aber in diesem Falle finde man immer auch eine bleibende Aenderung des Gases, so dass man dann auch für schwächere Ströme nicht mehr dieselbe Strahlung beobachtet, wie früher.

2. Hält man den elektrischen Strom constant und ändert man den Druck des Gases, so scheint es, dass die Intensität der Gesammtstrahlung sich zwischen den Grenzen des Druckes von 0,1 bis 1,5 mm nicht ändert, aber bei höheren Drucken ein wenig wächst. Bei Druckeu über 1,5 mm scheint der Charakter der elektrischen Entladung sich zu modificiren, wonach die Strahlung mit dem Drucke beträchtlich zunimmt (freilich erst, nachdem er, wenigstens in bestimmten Fällen, durch ein Minimum gegangen).

3. Bei ein und demselben Gase und bei gleichem Drucke ist die Zusammensetzung der Strahlung eine constante und hängt nicht ab von der Intensität des elektrischen Stromes. Auch hier muss der Vorbehalt sub 1 gemacht werden.

4. Wenn die Dichte des Gases sich ändert, ändert sich auch die Zusammensetzung der Strahlung insofern, als das Verhältniss zwischen der Intensität der Strahlung kürzerer Wellenlänge zur Intensität der Gesammtstrahlung abnimmt mit Zunahme des Druckes. Dieses Verhältniss, welches in den Versuchen sich kenntlich machte durch das Verhältniss der Intensität der durch eine Alaunplatte hindurchgegangenen Strahlen zu der Intensität der Gesammtstrahlung, änderte sich z. B. zwischen den Druckgrenzen von 0,1 bis 1,6 mm beim Kohlenoxyd von 46 auf 15 Proc. und beim Stickstoff von 94 auf 60 Proc.

5. Man sieht aus diesen Zahlen, dass das Verhältniss zwischen der leuchtenden Strahlung und der Gesammtstrahlung bei sehr niedrigen Drucken zu beträchtlichen Werthen anwächst, Werthen, die viel grösser sind, als die unserer gewöhnlichen Lichtquellen. Dieses Verhältniss steigt aber nicht immer zu so hohen Werthen an bei der elektrischen Entladung durch verdünnte Gase. Schon bei Drucken von 5 bis 10 mm ist es ziemlich klein.

6. Die Intensität der Gesammtstrahlung ändert sich bedeutend bei den verschiedenen Gasen. Sie steht in keinem einfachen Verhältniss zum Molecular-gewicht der Substanz, ebenso wenig zur Potentialdifferenz in der Schicht des strahlenden Gases. Sie

scheint ferner nicht wesentlich abzuhängen von der Absorption des Gases bei gewöhnlichem Druck und gewöhnlicher Temperatur, weder was ihre Intensität betrifft noch betreffs ihrer Zusammensetzung.

Eine Erklärung für diese Erscheinungen glaubt Verf. darin finden zu können, dass bei der Leitung der Elektricität durch ein verdünntes Gas hauptsächlich die Molecüle leuchten, welche den Transport der Elektricität vermitteln. Die Zahl dieser „activen" Molecüle ist der Intensität des Stromes proportional, und in jedem Molecül wird eine gewisse Energiemenge in Strahlung umgewandelt. Die Strahlung ist daher proportional der Stromintensität und ändert sich wenig mit dem Drucke: sie ist übrigens eine „unregelmässige" nach der Definition von R. von Helmholtz (Rdsch. V, 29) und gehört zu den Luminescenz-Erscheinungen E. Wiedemann's (Rdsch. IV, 393), indem die Zusammensetzung der Strahlen der Temperatur nicht entspricht und die kurzwelligen Strahlen eine grosse Intensität erreichen. Nimmt der Druck zu, dann wächst die Zahl der inactiven Molecüle und die unregelmässige Strahlung der activen Molecüle kann auf die inactiven leicht übertragen werden. Die Anzahl der strahlenden Molecüle wächst somit, und also auch die Strahlung des Gases, aber ihr Charakter wird ein anderer, indem die Strahlung relativ abnimmt.

Die ausführlichere Beschreibung der Versuche, der Beobachtungen und der aus denselben abzuleitenden Schlussfolgerungen soll demnächst in einer grösseren Abhandlung mitgetheilt werden.

W. Topley: Die Geologie des Petroleums und des natürlicheu Gases. (The Geological Magazine, 1891, Dec. III, Vol. VIII, p. 508.)

Von einer Reihe von Vorträgen, welche in der geologischen Section der letzten Versammlung der British Association zu Cardiff (Aug. 1891) gehalten worden, bringt das Novemberheft des Geological Magazine eingehendere Auszüge, von denen hier nachstehend der über den oben bezeichneten Vortrag wiedergegeben werden soll:

Der Zweck der Abhandlung ist, eine Zusammenfassung der wichtigeren Thatsachen zu geben in Bezug auf die geologischen Umstände, unter denen Petroleum und natürliches Gas in den verschiedenen Theilen der Welt gefunden wird, das geologische Alter der Gesteine, in denen sie auftreten, zu bezeichnen und den Einfluss der geologischen Structur auf die Art dieses Vorkommens zu ermitteln.

Nur wenig Fälle sind bekannt, in denen Petroleum in älteren Gesteinen als silurischen vorkommt, und keiner, in dem dann die Menge bedeutend ist.

Petroleum tritt auf, aber nicht in grosser Menge, in einer Trachyt-Breccie zu Taranaki, Neu Seeland. In NW-Ungarn wird es in einem trachytischen Tuff miocenen Alters gefunden. Dies sind jedoch Ausnahmefälle; das Petroleum wird nicht nur in vulkanischen Gesteinen nicht gefunden, sondern es ist in der grossen Mehrzahl der Fälle weit entfernt von jedem bekannten Anzeichen wirklicher vulkanischer Thätigkeit.

Die grossen Anhäufungen von Petroleum und Gas in Pennsylvanien und New York liegen in Sandstein-Schichten devonischer und untercarbonischer Felsen. In den letzten Jahren sind grosse Mengen von Gas und Oel, hauptsächlich in Ohio und Indiania, aus dem Trenton-Sandstein (Ordovician = Untersilur) erhalten worden.

Die Oel- und Gas-Felder von Pennsylvanien und New York haben eine sehr einfache geologische Structur. Die Gesteine liegen verhältnissmässig ungestört und sind nur leicht gefaltet in eine Reihe von Antiklinalen und Synklinalen, die parallel den Hauptaxen der Alleghanies und längs der NW-Seite derselben verlaufen. Diese Falten haben ihrerseits eine leichte Neigung nach SW. In den Alleghanies und nach SE von der Kette, wo die Felsen bedeutend gestört sind, wird weder Oel noch Gas gefunden. Einige von den grösseren Gasquellen trifft man auf oder nahe den Gipfeln der Antiklinalen, aber viele sind nicht so gelegen. In den Trenton-Kalkstein-Feldern von Ohio und Indiania befinden sich die productiven Gebiete vorzugsweise über Antiklinalen, indem Gas auf dem Gipfel des Bogens, Oel an den Gehängen auftritt.

Die wesentlichen Bedingungen für ein reichlich productives Gas- oder Oel-Feld sind: ein poröses Reservoir (gewöhnlich Sandstein oder Kalkstein), in dem die Kohlenwasserstoffe aufgespeichert werden können, und eine undurchdringliche Decke von Schiefer, die sie im Reservoir zurückhält. Man ist ferner der Meinung, dass Oel und Gas nur dort vorkommen, wo unter dem porösen Reservoir Anhäufungen von fossilen Ueberresten vorhanden sind, deren chemische Zerlegung die Kohlenwasserstoffe geliefert hat. Bei den Sandsteinen ist es wahrscheinlich, dass die hauptsächliche Quelle die fossilführenden Schiefer sind, welche unter denselben liegen; für den Trenton-Kalkstein aber ist es wahrscheinlich, dass der fossilführende Kalkstein selbst die Quelle ist. Kalkstein ist nur unter bestimmten Bedingungen productiv; denn in seinem normalen Zustande ist er ein compactes Gestein und enthält dann weder Gas noch Oel. Aber in weiten Gebieten ist der Kalkstein dolomitisirt, und so in ein höhlenreiches, poröses Gestein verwandelt worden, in dem Gas und Oel aufgespeichert werden konnten. Die enormen Mengen von Gas und Oel, welche den Kalkstein- und Sandstein-Schichten entströmen, können vollständig erklärt werden, wenn man ihre poröse Beschaffenheit, Dicke und Ausdehnung berücksichtigt. Manche von diesen Gesteinen können $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ ihrer Masse an Oel enthalten.

Der hohe Druck, unter welchem Gas und Oel aus tiefen Bohrungen emporströmen, kann in den meisten Fällen durch artesischen Druck erklärt werden.

In Kansas kommt Gas vorzugsweise in den unteren Steinkohlen-Flözen vor. In Kentucky und Tennessee wird Oel im Ohio-Schiefer (Oberes Devon) gefunden, in Colorado in Schiefern der Kreide. In

Californien wird es in meist sehr gestörten Tertiärschichten angetroffen.

In Canada befindet sich die Hauptquelle (in Ontario) in devonischem Gestein längs einer sehr ausgesprochenen Antiklinale, aber Gas und Oel kommen auch im Trenton-Kalkstein vor. In den nordwestlichen Territorien scheinen grosse Vorräthe von Oel im devonischen Gestein zu liegen. Das Gas und Oel, die in Kreideschichten der Prärien und von Athabasca gefunden worden, mögen aus darunterliegenden devonischen Gesteinen stammen, aber in den Felsengebirgen zu Crow's Nest Pass ist das Oel wahrscheinlich den Kreideschichten angehörig.

In Mexiko, Westindien und Theilen von Südamerika scheinen Tertiärschichten die Hauptquelle des Oeles zu sein. Das Alter der Petroleum liefernden, keine Versteinerungen führenden Sande u. s. w. der argentinischen Republik (Provinz Jujuy) ist nicht sicher bekannt; sie sind von verschiedenen Autoren auf verschiedene Zeiten, vom Silur bis zum Tertiär, bezogen worden; wahrscheinlich gehören sie der unteren Kreide an. In Europa und Asien sind die Petroleum liefernden Schichten secundären oder tertiären Alters; die paläozoischen Gesteine liefern nur unbedeutende Mengen.

In Nordwest-Deutschland finden wir Petroleum in den Keuper-Schichten und mehr oder weniger in anderen Schichten bis einschliesslich zum Gault hinauf. Wenn wir von diesem District nach Süden und Südosten gehen, finden wir als allgemeine Regel, dass Oel in immer jüngeren Schichten vorkommt. Die verschiedenen productiven Horizonte der verschiedenen Districte sind nämlich folgende:

Nordwest-Deutschland	Keuper bis Gault,
Rhone-Thal, Savoyen	Jura,
Pyrenäen, Spanien	Neocom und Kreide,
Elsass	Oligocen,
Bayern	Unter-Tertiär (Flysch),
Italien	Eocen
Galizien, Nordost-Ungarn	Neocom bis Miocen,
Polen, Rumänien, Kaukasus	Miocen.

Die wichtigen Districte von Baku kommen auf Ebenen oder über antiklinalen miocenen Schichten vor. Die Petroleum liefernden Sande wechsellagern mit undurchlässigem Thon, der die Schichten in bestimmte productive Horizonte scheidet.

In Algier kommt Oel in Unter-Tertiär-Schichten vor. Das ägyptische Petroleum kommt aus miocenen Schichten.

Auf der indischen Halbinsel scheint Petroleum unbekannt zu sein; aber es kommt an verschiedenen Orten längs der Gehänge der Himalaya-Kette vor und ebenso in Nieder-Burma, gewöhnlich in Unter-Tertiär-Schichten. In Ober-Burma und Japan sind die Schichten bedeutend gestört, und dasselbe ist bei den grossen karpathischen Feldern der Fall; aber es kommt häufig vor, dass die productivsten Regionen längs antiklinaler Linien verlaufen.

In Neu-Seeland kommt Oel in cretaceischen und tertiären Schichten vor.

Petroleum und Gas kommen fast allgemein mit Salzwasser vergesellschaftet vor. Dies kann entweder ganz oder theilweise davon herrühren, dass die thierischen Substanzen, welche die Kohlenwasserstoffe geliefert, sich zersetzten in Gegenwart von Resten des Meerwassers, das ursprünglich im Gestein vorhanden gewesen. Aber das häufige Vorkommen von Steinsalz in der Nähe von Petroleum liefernden Districten ist beachtenswerth.

Die Hauptpunkte, die in Erwägung gezogen werden müssen bezüglich der geologischen Umstände, unter denen Petroleum und Gas vorkommen, scheinen somit folgende zu sein:

1. Sie treten auf in Gesteinen aus allen geologischen Zeiten vom Silur aufwärts. Die productivsten Gebiete sind Paläozoisch in Nordamerika, Miocen im Kaukasus.

2. Sie haben keine Beziehung zu vulkanischer Thätigkeit.

3. Die productivsten Gebiete für Oel in grosser Menge findet man da, wo die Schichten verhältnissmässig ungestört sind. Oel, jedoch in geringerer Fülle, kommt häufig vor, wenn die Schichten stark gestört und verworfen sind, aber Gas wird selten hier gefunden.

4. Die Haupterfordernisse für ein productives Oel- oder Gas-Feld sind ein poröses Reservoir (Sandstein oder Kalkstein) und eine undurchlässige Decke.

5. Sowohl in verhältnissmässig ungestörten, wie in stark gestörten Gebieten begünstigt oft eine antiklinale Structur die Anhäufung von Oel und Gas in den Kuppeln der Bogen.

6. Salzwasser ist ein fast allgemeiner Begleiter von Oel und Gas.

Oscar Simony: Das Sonnenspectrum und dessen ultraviolette Fortsetzung. (S.-A. aus Monatsblätter des wissensch. Club in Wien, 1890.)

In einem sehr interessanten Vortrage, gehalten im wissenschaftlichen Club in Wien am 5. März 1891, stellt sich der Redner die Aufgabe, „eine wenigstens in physikalischer Hinsicht einheitliche Deutung und Beschreibung des Sonnenspectrums" zu geben. Er geht aus von der Vorstellung, dass neben der wägbaren Materie — die zuletzt auf die einfachen Atome der chemischen Grundstoffe führt — ein unwägbarer aus äusserst feinen Theilchen bestehender Stoff, der Aether, existirt. Ersterer ist die moleculare Anziehung, letzterem die abstossenden Kräfte zuzuschreiben. Beide Arten von Stoff sind aber derart vereinigt, dass die wägbaren Atome und Molecüle von Aetherhüllen umgeben sind.

Alle Stofftheilchen müssen in beständiger Bewegung angenommen werden; für den Aether insbesondere kommen in der physikalischen Betrachtung vornehmlich die Transversalschwingungen in Betracht, welche die einzelnen Theilchen ausführen und die sich in dem den ganzen Weltraum erfüllenden Aether geradlinig fortpflanzen. Die Grösse und die Anzahl dieser Schwingungen

sind die Ursachen, welche in der Netzhaut des Auges die Empfindung von Licht der verschiedenen Farben erzeugen, welche sich als Wärme dem Gefühle geltend machen können, oder welche chemische Wirkungen auszurichten vermögen, ohne von unseren Sinnen wahrgenommen zu werden.

Die gradlinige Richtung der Fortpflanzung wird aufgehoben, wenn in den Weg der „Strahlen" ein lichtbrechendes Prisma gestellt wird, für die Strahlen verschiedener Wellenlängen, d. h. verschiedener Farben, gehen nach der Brechung die Wege auseinander — der weisse Sonnenstrahl ist in ein Band zerlegt, in dem vom Ultraroth und Roth alle Farbennüancen aufeinander folgen bis Violet und die dem Auge wieder unsichtbare Farbe des Ultraviolet.

Der Redner geht nun auf die Erklärung der Spectrallinien und ihres Ursprunges ein: „Jedes glühende Gas besitzt bei ausreichend grosser Dichte ein lückenloses (continuirliches) Spectrum, bei starker Verdünnung dagegen ein für seine chemische Beschaffenheit charakteristisches Linienspectrum." „Durchdringen Strahlen, die an sich ein continuirliches Spectrum liefern würden, ein glühendes Gas von geringer Dichte, so absorbirt dasselbe nur jene einfachen Schwingungen, deren Wellenlängen in seinem charakteristischen Linienspectrum vertreten sind", es finden sich nachher in dem Spectrum dunkle Unterbrechungen, die sogenannten Fraunhofer'schen Linien.

Auf Grund dieser Sätze muss man die Sonne für eine sehr heisse Gaskugel halten, die umgeben ist von einer glühenden Gashülle.

Des Einzelnen werden nun von Herrn Simony die an der Sonne beobachteten Erscheinungen als Eruptionen, Fackeln, Flecken und Corona geschildert und unter einen einheitlichen Gesichtspunkt zu bringen versucht.

Zum Schluss vergleicht der Redner noch die Körper der Fixsternwelt mit den Molecülen der Gase. Hier finden beständig Zusammenstösse statt, wobei ein Molecül nur Milliontel Millimeter in Billiontel Secunden ungestört zurücklegen kann; aber auch unter den Fixsternen giebt es keinen, der nicht nach Verlauf einer endlichen Zeit mit irgend einem anderen zusammenstiesse; nur sind hier die Maasseinheiten Billionen Meilen und Millionen Jahre. Was im einen Falle für unsere Begriffe die Gaswärme ist, wird im anderen zu einem Weltuntergang. A. Berberich.

Gertscho Markovsky: Ueber die elektromotorische Kraft der Gasketten. (Annalen der Physik, 1891, N. F., Bd. XLIV, S. 457.)

Grove hat bekanntlich im Jahre 1839 die Thatsache gefunden, dass zwei Platinstreifen in verdünnter Schwefelsäure einen elektrischen Strom geben, wenn der eine Streifen zur Hälfte mit Wasserstoff, der andere zur Hälfte mit Sauerstoff umgeben ist; der Strom geht von der mit Wasserstoff beladenen Platte durch die Flüssigkeit zu der mit Sauerstoff beladenen. Seitdem sind sowohl mannigfache Messungen der elektromotorischen Kraft dieser Gasketten ausgeführt, als auch verschiedene Erklärungen für die Ursache der elektromotorischen Kraft aufgestellt worden. Sowohl die Messungen wie die Erklärungen waren wenig übereinstimmend und liessen sorgfältigere Messungen nothwendig erscheinen, welche der Verf. im Laboratorium des Herrn G. Wiedemann ausgeführt hat.

Ein wesentliches Erforderniss für genaue messende Versuche war, dass die Flüssigkeit luftfrei sei; dies wurde durch sorgfältiges Auskochen der verdünnten Säure und vorsichtiges, durch besondere Einrichtungen ermöglichtes Einfüllen der luftfreien Flüssigkeit erreicht. In dieser Flüssigkeit wurden sodann die elektromotorischen Kräfte einer Platinelektrode, welche von Wasserstoff umgeben war, also die Kette $Pt_H \mid H_2SO_4 \mid Pt$, sodann die elektromotorische Kraft einer Platinelektrode in Sauerstoff, also der Kette $Pt \mid H_2SO_4 \mid Pt_O$ gemessen. Durch Addition wurde die elektromotorische Kraft der Grove'schen Gaskette $Pt_H \mid H_2SO_4 \mid Pt_O$ gefunden.

Nachdem hier sowohl bei Anwendung von chemisch dargestelltem Wasserstoff und Sauerstoff als bei Verwendung elektrolytischer Gase constante Werthe gewonnen waren, wurde der Einfluss des Druckes zwischen den Grenzen 20 mm und $2^1/_2$ Atmosphären und derjenige der Temperatur zwischen 0^0 und 70^0 C. sowohl auf den Wasserstoff wie auf den Sauerstoff der Gaskette untersucht. Weiter wurde in Rücksicht auf eine Erklärung, welche Warburg für die Ursache der elektromotorischen Kraft in den Gasketten gegeben, die Zusammensetzung der Gaskette geändert. Da nämlich Warburg die Vermuthung ausgesprochen, dass der Sauerstoff an der einen Platinelektrode ein Lösen des Metalls, der Wasserstoff an der anderen ein Ausfallen des Metalles veranlassen und somit Concentrationsänderungen entstehen möchten, hat Herr Markovsky der verdünnten Schwefelsäure eine Lösung von Platinsulfat zugesetzt, und sowohl die Mengen des Platinsalzes variirt, als auch die Combination mit reiner Säure untersucht. Endlich wurden statt der Platinelektroden Kohle-Elektroden benutzt, bei denen Vorgänge, wie sie Warburg in den Gasketten annahm, ausgeschlossen waren.

Die Resultate dieser Versuche waren folgende: „1. Die elektromotorische Kraft einer mit Wasserstoff beladenen Platinplatte gegen eine Platinplatte in gasfreier Schwefelsäure hat nicht die bisher gefundenen Werthe. Für Wasserstoff ist die Kraft vielmehr kleiner, nämlich = 0,646 V. und für Sauerstoff grösser, = 0,372 V. 2. Die elektrolytisch entwickelten Gase Wasserstoff und Sauerstoff wirken ganz ebenso wie die chemisch entwickelten. 3. Durch Zusatz von Platinsulfatlösung verkleinert sich die elektromotorische Kraft eines Sauerstoffelementes, die elektromotorische Kraft eines Wasserstoffelementes dagegen wächst, und zwar derartig, dass die elektromotorische Kraft eines Wasserstoff-Sauerstoffelementes durch Zusatz von Platinsulfatlösung nicht verändert wird. 4. Die elektromotorische Kraft ist unabhängig von der Aenderung der Dichtigkeit und Temperatur des eingeführten Gases. 5. Kohlen-Elektroden verhalten sich in einem Gaselement oder bei Polarisation durch einen Strom wesentlich anders als Platinelektroden."

Diese Resultate harmoniren mit der von Warburg ausgesprochenen Erklärung der elektromotorischen Kraft der Gasketten, ganz besonders die Thatsache, dass Kohle-Elektroden weder bei Beladung mit Wasserstoff, noch mit Sauerstoff einen Strom gaben. Man hätte nun hieraus schliessen müssen, dass Kohle-Elektroden auch keine Polarisationsströme geben dürften; dies trifft jedoch nicht zu, aber der Abfall des Polarisationsstromes bei Kohle-Elektroden war ein bedeutend schnellerer und anderer als bei Platinelektroden. Betont muss jedoch werden, dass die poröse Beschaffenheit der Kohle die Möglichkeit nicht ausschliesst, dass Quecksilber, in welches die Kohlen tauchten, bis zur Flüssigkeit gedrungen sei und die Polarisationsströme veranlasst habe. Jedenfalls würde es lohnend sein, die Polarisationsströme an Kohle-Elektroden einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen.

John Trowbridge: Dämpfung elektrischer Oscillationen an Eisendrähten. (American Journal of Science, 1891, Ser. 3, Vol. XLII, p. 223.)

Nach den Erfahrungen, welche über die sehr schnellen Oscillationen vorliegen, wie sie z. B. bei den Entladungen von Leydener Flaschen auftreten, nimmt man allgemein an, dass der Charakter der Entladung durch die magnetischen Eigenschaften des Leiters in keiner merklichen Weise beeinflusst werde. Man erklärte sich dies in der Weise, dass bei den ungemein schnellen Oscillationen die magnetischen Leiter keine Zeit fänden, sich zu magnetisiren, so dass z. B. Eisendrähte sich ähnlich wie solche aus Kupfer verhalten müssen. Herr Trowbridge hat jedoch Versuche ausgeführt, welche zu dem Schlusse führten, dass die Entladungen einer Leydener Flasche sehr merklich durch die magnetische Natur der Eisen-, Stahl- und Nickelleiter beeinflusst werden, und zwar in einem solchen Grade, dass sie eine Dämpfung der elektrischen Schwingungen erzeugen. Während z. B. bei der Entladung einer Leydener Flasche durch Kupferdraht von 0,087 cm Durchmesser im Drehspiegel eine ganze Reihe von Funken sichtbar war, von denen photographisch auf einer Platte 9 bis 9,5 nebeneinander fixirt werden konnten, wurde unter sonst ganz gleichen Versuchsbedingungen bei Anwendung von ausgeglühtem Eisendraht (Durchmesser 0,087 cm) nur die erste Rückschwankung der Entladung deutlich gesehen, gelegentlich war noch eine Spur einer ersten Doppelentladung auf der Platte zu erkennen. Herr Trowbridge hat seine Messungen ausser mit den erwähnten Eisendrähten noch an solchen aus Neusilber, Nickel, weichem Eisen und Klavier-Stahldraht angestellt und fasst seine Ergebnisse in folgende Sätze zusammen:

Die magnetische Empfänglichkeit [Magnetisirbarkeit] von Eisendrähten übt einen bedeutenden Einfluss aus auf das Abklingen elektrischer Oscillationen von hoher Frequenz. Dieser Einfluss ist so gross, dass die Schwingungen bis auf eine halbe Schwingung vermindert werden können in einem Kreise von geeigneter Selbstinduction und Capacität.

Es ist wahrscheinlich, dass in Eisendrähten die Schwingungszeit verändert werde. Da man aber nur im Stande war, eine halbe Schwingung in Eisendrähten zu erhalten, konnte man diese Regel nicht entscheidend feststellen.

Ströme hoher Frequenz, wie sie bei den Entladungen Leydener Flaschen hervorgebracht werden, magnetisiren somit das Eisen.

Sir W. Thomson: Ueber Schirmwirkung gegen veränderliche elektrische und magnetische Zustände. (Electrician, 1891, Vol. XXVI; nach Beiblätter, 1891, Bd. XV, S. 571.)

Einigen theoretischen und experimentellen Mittheilungen des Herrn W. Thomson über Schirmwirkungen gegen elektrische und magnetische Erscheinungen sollen nach einem Referate in den „Beiblättern“ hier nachstehende Versuche entlehnt werden:

Zwei Metallkugeln A und B seien isolirt in sehr geringem Abstande von einander aufgestellt und in ihrer Nähe seien zwei grössere Kugeln, E, F, angebracht, deren Centrallinie parallel zu jener des ersten Kugelpaares steht. Zwischen A und B springen dann kleine Funken über, wenn man auf irgend eine Weise eine periodisch veränderliche Potentialdifferenz zwischen E und F herstellt, falls die beiden letzteren soweit von einander entfernt sind, dass zwischen ihnen keine Funken übergehen können. Schiebt man nun ein gewöhnliches Blatt weisses Papier zwischen die Kugeln, so dass A, B auf der einen, E, F auf der anderen Seite liegen, so hören die Funken völlig auf, falls die Periodenzahl zwischen 4 und 5 in der Secunde liegt. Bei einer Periodenzahl von ungefähr 50 sind die Funken fast ebenso lebhaft, als wenn der Papierschirm nicht vorhanden wäre. Etwas höher, etwa einige Hundert in der Secunde, muss die Periodenzahl sein, um die Schirmwirkung unmerklich erscheinen zu lassen, wenn das Papier beiderseits mit Tinte geschwärzt ist. Bei einer Häufigkeit von 1000 Millionen in der Secunde, wie bei den Hertz'schen Versuchen, ist das geschwärzte Papier noch vollständig durchsichtig, während es bei einer Frequenz von $5 \cdot 10^{14}$, d. h. gegen Lichtschwingungen ganz undurchsichtig ist.

Gegen eine veränderliche magnetische Kraft schirmt z. B. eine Kupferscheibe durch die in ihr erzeugten inducirten Ströme. Die Schirmwirkung steigt hier im Gegensatz zu dem vorigen Falle mit der Periodenzahl. Bei einer Häufigkeit von 80 in der Secunde ist die Schirmwirkung einer hinreichend breiten Kupferplatte von $2^1/_4$ cm Dicke eine nahezu vollständige.

Henri Gautier und **Georges Charpey:** Ueber die directe Verbindung der Metalle mit Chlor und Brom. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 597.)

Bekannt ist, dass Körper, welche bei ihrer Verbindung Wärme entwickeln, gleichwohl noch der Zufuhr fremder Energie bedürfen, um in Action zu treten. Wie verschieden aber hierin oft sich sonst ähnliche Substanzen verhalten, und wie verschiedenartig diese Energien einwirken, dafür liefert die Wirkung der Halogene auf die Metalle ein interessantes Beispiel.

Man weiss, dass bei gewöhnlicher Temperatur Kalium in Berührung mit flüssigem Brom unter Explosion sich entzündet, während Natrium, nach den Versuchen von Merz und Weith, mit Brom bis auf 150° erwärmt werden kann, ohne angegriffen zu werden. Diese Verschiedenheit veranlasste die Verff. das Verhalten anderer Metalle zu den Halogenen zu untersuchen.

Sie benutzten blankgeputzte Metalldrähte von gleichen Dimensionen, die sie im Dunkeln mit trockenem Brom in Berührung liessen. Diese Berührung dauerte 8 Tage bis 4 Monate und fand bei Zimmertemperatur oder 100° statt. Das Resultat war, dass Magnesium bei 15° nicht angegriffen wurde, bei 100° aber 0,19 Proc. verlor. Zink verlor bei 15° nach 8 Tagen 0,289 Proc., nach 4 Monaten 0,487 Proc., bei 100° nach 8 Tagen 0,63 Proc. Beim Eisen waren die entsprechenden Verluste 0,210 Proc., 0,440 Proc., 23,27 Proc.; beim Kupfer 0,371 Proc., 1,740 Proc., 6,62 Proc.; beim Silber 0,003 Proc. 0,540 Proc. Merkwürdig war die Widerstandsfähigkeit des Magnesium, das selbst nach 5 Jahren im flüssigen Brom keine Aenderung erlitten hat.

Unter gleichen Verhältnissen zeigte das Aluminium eine ungemein lebhafte Reaction. In Berührung mit Brom erhitzte sich das Metall nach und nach und entzündete sich bald, es brannte dann und bewegte sich auf der Flüssigkeit wie Kalium auf Wasser.

Das Chlor, im flüssigen Zustande bei Zimmertemperatur im verschlossenen Gefäss 4 Monate lang mit den Metallen in Berührung gelassen, ergab bei Magnesium und Zink keinen Verlust, beim Eisen 0,740 Proc., beim Kupfer 3,241 und beim Silber 0,673 Proc. Verlust. Kalium, Natrium und Aluminium scheinen sich im flüssigen Chlor bei seiner Siedetemperatur nicht zu verändern. Aluminium begann im flüssigen Chlor bei $-20°$ sich wie im Brom zu entzünden und zertrümmerte das Gefäss.

Anders wirkten die Halogene bei Anwesenheit von Wasser. Magnesium und Aluminium gaben in Berührung mit Bromwasser sofort eine Wasserstoff-Ent-

wickelung und nach einiger Zeit schied sich ein Oxybromür ab. Mit Zink, Eisen und Kupfer beobachtete man keine Gasentwickelung, aber ein Draht von 2 mm Dicke und 5 cm Länge verschwand in 7 bis 8 Tagen in Bromwasser mit überschüssigem Brom. Wahrscheinlich wird hier in Folge der Anwesenheit des Metalles das Wasser durch die Halogene zerlegt, das Metall oxydirt sich und wird dann vom Bromwasserstoff unter Wasserabscheidung in Bromür verwandelt.

Jean Massart: Untersuchungen über niedere Organismen. Ihre Empfindlichkeit gegen Concentration und gegen Schwere. (Bulletin de l'Académie royal belgique, 1891, S. 3, T. XXII, p. 148.)

Auf das Wichtige und Erfolg Versprechende physiologischer Untersuchungen der niedrigsten und einfachsten Organismen ist hier schon wiederholt aufmerksam gemacht worden; die noch spärlich gesammelten Thatsachen sind an sich interessant und verdienen weiteste Verbreitung wegen der Anregung, die sie zur Anstellung der meist sehr einfachen Versuche geben. In diesem Sinne mögen auch die nachstehenden Beobachtungen des Herrn Massart hier kurze Erwähnung finden. Sie lehnen sich an frühere Versuche des Verf. an, in denen er Organismen, die gewöhnlich im Süsswasser leben, der Wirkung von Salzlösungen ausgesetzt und dabei eine deutliche Abstossung beobachtet hatte (Rdsch. V, 315). Er hat nun das Verhalten von im Meere lebenden einzelligen Organismen gegen verschieden concentrirte Salzlösungen untersucht.

Die Methode war abweichend von der früheren und von den allgemein bei den „chemotactischen" Versuchen angewandten. Auf das Objectglas wurde ein Tropfen Seewasser, der die zu untersuchenden Organismen enthielt, gelegt und an das eine Ende des Tropfens einige Körnchen Chlornatrium gebracht, welche sich schnell lösten und in den Tropfen diffundirten; oder es wurde neben den Tropfen Seewasser ein Tropfen destillirten Wassers gelegt und die Verbindung zwischen beiden durch eine schmale Brücke hergestellt. Untersucht wurden drei verschiedene Spirillen, eine Flagellate und drei bewimperte Infusorien. Das Ergebniss der Versuche zeigt nachstehende Tabelle, in welche + Empfindlichkeit und 0 Gleichgültigkeit bedeutet.

	stärkere Concentration	schwächere
Spirillum A	+	+
Spirillum B	0	0
Spirillum C	+	+
Heteromita rostrata	+	+
Anophrys sarcophaga	+	+
Euplotes harpa	+	+
Oxytricha gibba	+	0

Wir sehen also, dass die meisten Organismen sowohl die stärker als die schwächer concentrirten Lösungen fliehen und sich eine Lösung aufsuchen, welche das Optimum ihrer Lebensbedingungen darstellt, und welche ihrer physiologischen Flüssigkeit, dem Meerwasser, gleich- oder nahe kommt. Besonders lehrreich in dieser Hinsicht sind die Versuche, in denen an der einen Seite des die Organismen enthaltenden Tropfens die Salzkörnchen, an der anderen destillirtes Wasser sich befindet, welches Anfangs geflohen, später aber, nachdem das Salz in dasselbe eingedrungen, aufgesucht wird. Aehnliche Erscheinungen hatten andere Beobachter bei den Sauerstoff liebenden Bacterien gesehen.

Eine andere Reihe von Versuchen wurde über den Einfluss der Schwerkraft auf die einzelligen Meeresorganismen angestellt, und zwar gleichfalls mit Bacterien (den Spirillen A und C der vorigen Versuchsreihe), Flagellaten und bewimperten Infusorien. Bezeichnen wir die Organismen, welche in senkrecht stehenden Röhren sich stets an die Oberfläche begeben, als negativ geotactisch, die sich nach unten begebenden als positiv geotactisch, während die ihre Vertheilung in der Flüssigkeit nicht ändernden als gleichgültige bezeichnet werden, so giebt wiederum die nachstehende Tabelle das Ergebniss der Versuche.

Spirillum A	—
Spirillum B	+
Polytoma uvella	—
Chlamydomonas Pulvisculus	—
Chromulina Woroniuiana bei 15 bis 20°	—
Chromulina Woroniniana bei 5 bis 7°	+
Anophrys sarcophaga	—
Vorticella nebulifera	0
Euplotes harpa	—

Wir sehen hieraus, dass unter den Flagellaten wie unter den Bacterien und Wimperinfusorien Organismen vorkommen, die gegen die Schwere empfindlich sind. Ferner zeigt sich, dass zwei einander nahestehende Spirillen gegen die Schwere sich entgegengesetzt verhalten, und dass die Chromulina Woroniniana ihre Empfindlichkeit mit der Temperatur ändert, bei der niedrigen positiv geotactisch (aber noch lebend) bei der höheren negativ geotactisch ist.

D. H. Scott und **G. Brebner:** Ueber inneres Phloëm in der Wurzel und dem Stamm der Dikotyledonen. (Annals of Botany, 1891, Vol. V, Nr. XIX, p. 259.)

Die Gefässbündel der Dikotylenstämme bestehen bekanntlich meist aus einem äusseren, der Rinde zugekehrten Basttheile oder Phloëm und einem inneren, dem Marke zugewendeten Holztheile oder Xylem; beide sind bei den ausdauernden Holzgewächsen getrennt durch die Cambiumzellen, welche immer neuen Bast und neues Holz, jenen nach aussen, dieses nach innen abscheiden. Neben diesen „collateralen" Gefässbündeln kommt aber noch eine andere Form vor, bei der ein zweiter Basttheil an der Innenseite des Holzes ausgebildet wird. Man findet solche Gefässbündel u. a. bei den Cucurbitaceen, den Convolvulaceen, den Solaneen und mehreren anderen Familien und bezeichnet sie, weil bei ihnen das Holz auf zwei Seiten von Bast eingeschlossen ist, als bicollaterale Gefässbündel. Ihre physiologische Bedeutung dürfte nicht gering sein; schon die Einschliessung eines Theiles (oft des grösseren Theiles) des zarten Phloëms in dem Holzcylinder ist ein offenbarer Vortheil. Nach der allgemein gültigen, freilich neuerdings von Frank und Blass angegriffenen Ansicht (s. Rdsch. V, 426) haben ja die zum Phloëm gehörigen Siebröhren die wichtige Aufgabe, die von der Pflanze erzeugten Eiweissstoffe abwärts zu leiten.

Um die Bedeutung eines anatomischen Charakters, wie er hier vorliegt, zu beurtheilen, ist es nothwendig, zu wissen, ob er der ganzen Pflanze oder nur bestimmten Regionen derselben angehört. In der Wurzel fehlt nun das innere Phloëm sehr häufig; indessen hat Weiss bei verschiedenen Gentianaceen, Ouagraceen und Solanaceen das Vorhandensein von Phloëmsträngen im Holze (intraxylares Phloëm) festgestellt; sie werden nach innen vom Cambium abgeschieden. Die Herren Scott und Brebner hatten ihrerseits schon früher wirkliches inneres (intraxylares) Phloëm in der Wurzel von Strychnos nachgewiesen. Sie haben jetzt die Beziehungen zwischen den Gefässbündeln des Stammes und der Wurzeln bei Pflanzen verschiedener Familien mit bicollateralen Bündeln im Stamme neu untersucht und gefunden, dass in der That

bei den meisten Pflanzen die Wurzel normale Structur zeigt, d. h. kein inneres Phloëm besitzt, dass vielmehr an der Uebergangsstelle zwischen Stamm und Wurzel das innere Phloëm des ersteren sich nach aussen wendet, um sich an das äussere Phloëm der Wurzel anzuschliessen. Einige Pflanzenwurzeln dagegen haben Phloëmstränge im Holztheile (interxylares Phloëm). Diese können primär, secundär und tertiär sein. Erstere bilden die directe Verlängerung des inneren Phloëms des Stammes; die Phloëmstränge verlaufen durch das Holz anstatt sich nach auswärts zu wenden. Das secundäre interxylare Phloëm, welches auf die Wurzel beschränkt sein oder sich auch in den Stamm hinein erstrecken kann, wird in den von den Verff. untersuchten Pflanzen centrifugal an der Innenseite des Cambiums gebildet. Die tertiären Stränge werden von dem älteren secundären Holzparenchym, wenn es schon vom Cambium entfernt ist, abgeschieden und sind für fleischige Wurzeln charakteristisch. Neben interxylarem Phloëm fanden die Verff. häufig wirkliches inneres (intraxylares) Phloëm in Wurzeln der Gentianee Chironia pedicularis. Diese Pflanze ist nebst Strychnos jetzt die einzige, bei welcher intraxylares Phloëm in der Wurzel beobachtet worden ist. Hier ist also die Uebereinstimmung zwischen der Structur des Stammes und derjenigen der Wurzel ausnahmsweise deutlich. Leider aber konnte der wirkliche Uebergang von der einen zur anderen bei Chironia nicht verfolgt werden, da die Verf. nur Adventivwurzeln erhalten konnten. Bei diesen setzten sich die interxylaren sowohl wie die intraxylaren Gefässbündel in die hier vorhandenen interxylaren Bündel des Stammes fort, aber mit den intraxylaren Bündeln des letzteren bestand keine directe Verbindung.

Die Verff. treten der oben erwähnten Ansicht von Frank und Blass entgegen, nach welcher die Siebröhren des Phloëms keine Leit-, sondern Speicherorgane sein sollen, aus denen das Cambium die Eiweissstoffe zur Bildung des Holzes entnimmt. Sie heben hervor, dass bei den zahlreichen Pflanzen mit bicollateralen Gefässbündeln ein grosser Theil des Phloëms, häufig der grösste Theil, sich in derjenigen Gegend des Stammes befindet, wo keine Bildung von Holz vor sich geht, an einer Stelle, die von dem holzproducirenden Cambium so entfernt wie möglich ist, denn nur in seltenen Fällen wird auch etwas inneres Holz gebildet. Und doch ist das innere Phloëm durchaus typisch in Structur und Inhalt. Bei vielen Pflanzen ist sogar das äussere, an das holzerzeugende Cambium anstossende Phloëm im Schwinden begriffen, während das innere, vom Cambium entfernte Phloëm reich entwickelt ist und seine typischen Merkmale bewahrt. Auch die von den Verff. festgestellte Continuität der Phloëmsysteme in Wurzel und Stengel sprechen dafür, dass dieses Gewebe die Function der Stoffleitung hat, eine Theorie, „welche völlig vereinbar ist mit der Ansicht von Sachs, dass das Phloëm auch der Sitz der Eiweissbildung sein kann".

F. M.

A. Kundt: Die neuere Entwickelung der Elektricitäts-Lehre. (Berlin 1891, Aug. Hirschwald. 8°. 37 S.)

In einem zur Feier des Stiftungstages der militärärztlichen Bildungsanstalten zu Berlin gehaltenen Vortrage giebt Herr Kundt eine elementare, ebenso klare wie gemeinverständliche Darstellung der neueren Anschauungen von den elektrostatischen, elektromagnetischen und elektrolytischen Vorgängen, welche aus den Experimentaluntersuchungen Faraday's hervorgegangen, in den theoretischen Arbeiten Maxwell's ihre mathematische Formulirung und seit der interessanten Untersuchung des Herrn Hertz ihre experimentelle Begründung und weiteste Anerkennung gefunden haben. Zur Einführung in diese neue Anschauungsweise ist dieser Vortrag Jedem diesen Arbeiten ferner Stehenden sehr zu empfehlen.

H. Schwanert: Hülfsbuch zur Ausführung chemischer Arbeiten für Chemiker, Pharmaceuten und Mediciner. Dritte umgearbeitete Auflage mit 6 Holzschnittabbildungen und einer Spectraltafel in Farbendruck. (Braunschweig, 1891, C. A. Schwetschke und Sohn.)

Das Buch führt den Anfänger zunächst in die allgemeinen Reactionen der wichtigsten Elemente ein und bringt dann eine Zusammenstellung über das Verhalten der wichtigsten organischen Säuren und anderer organischen Verbindungen, so weit dasselbe zu ihrer Erkennung und Unterscheidung dienen kann. In diesem Abschnitt ist besonders der Alkaloïde ganz ausführlich gedacht; ihre Reactionen werden ausserdem tabellarisch aufgeführt. In einem dritten und vierten Abschnitte enthält alsdann das Buch in Gestalt von sehr übersichtlichen Tabellen den bei der qualitativen Analyse und bei der Trennung der Elemente der einzelnen Gruppen von einander einzuschlagenden Gang; in diesen Tabellen dürfte der werthvollste Theil des Buches zu suchen sein. Der fünfte Abschnitt enthält Vorschriften zur Darstellung leichter Präparate. Ihm schliesst sich ein Abschnitt über gewichtsanalytische Bestimmungen an, welcher vor anderen ähnlichen Anleitungen einen Vorzug nicht verdient; es werden vielmehr gelegentlich Bestimmungsmethoden empfohlen, welche nicht allgemein gebräuchlich sind, wie z. B. die Abscheidung des Zinks als oxalsaures Zink. In dem die maassanalytischen Untersuchungen behandelnden Abschnitte werden besonders diejenigen Methoden ausführlich dargelegt, welche in den verschiedensten Fabrikationszweigen zur Anwendung kommen. Ebenso wie der Abschnitt über gewichtsanalytische Bestimmung ist auch der achte, welcher die Untersuchung von Wasser, Nahrungs- und Genussmitteln behandelt, eine sehr wesentliche Bereicherung der vorliegenden Auflage des Buches, da man besonders Zusammenstellungen über die manchem praktischen Chemiker sehr häufig begegnenden analytischen Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln nur selten in der übersichtlichen und für manche Fälle auch erschöpfenden Form findet, wie sie das vorliegende Buch darbietet. Für die Anstellung gerichtlich-chemischer Untersuchungen giebt der neunte Abschnitt des Werkes Anleitung. Dasselbe enthält zum Schluss einen ziemlich umfangreichen Abschnitt über zoochemische Untersuchungen, sowohl präparativer wie analytischer Art, und trägt damit auch den Wünschen mancher Mediciner, welche sich mit Chemie zu beschäftigen wünschen, ausgiebig Rechnung. Das Buch kann, besonders mit Hinweis auf die oben besonders hervorgehobenen Abschnitte, nach vieler Hinsicht, vor Allem aber dem Anfänger, wohl empfohlen werden, jedoch muss seine Mangelhaftigkeit nach einer Richtung ausdrücklich betont werden. Am Schlusse des Buches befindet sich eine Spectraltafel, welche in ihren Farben als durchaus ungenau bezeichnet werden muss. Wenn es ja schwer oder fast unmöglich ist, die Farben des Spectrums genau wiederzugeben, so dürften doch auf einer Spectraltafel nicht die Hauptbanden von Calcium, sowohl die rothe wie die grüne, oder die orangerothe Strontiumbande oder ein Theil der Banden des Baryums im Gelb erscheinen.

F.

Pokorny's Naturgeschichte des Thierreiches für höhere Lehranstalten, bearbeitet von Max Fischer. 22. verb. Aufl. Ausg. f. d. deutsche Reich. (Leipzig 1891, G. Freytag.)

Das mit zahlreichen, meist guten Abbildungen ausgestattete Lehrbuch zerfällt in zwei Abschnitte, deren erstes eine Uebersicht über das Thierreich giebt, während der zweite Bau und Leben des menschlichen Körpers behandelt. Entsprechend der auf den höheren Unterrichtsanstalten Deutschlands üblichen Stoffvertheilung nehmen die Wirbelthiere, welche an die Spitze gestellt werden, die Hälfte des Buches für sich allein in Anspruch. Aus dieser Ungleichmässigkeit, welche nur den bestehenden Verhältnissen Rechnung trägt, erwächst dem Verf. kein Vorwurf, doch durften unseres Erachtens auch in einem elementaren Schulbuch die Tunicaten nicht ganz übergangen werden. Der Verf. geht innerhalb jeder Gruppe von einem oder mehreren, eingehender behandelten typischen Vertretern aus, denen sich einige kürzer behandelte verwandte Formen anreihen. Erst am Schluss dieser Einzelbeschreibungen werden die gemeinsamen Gruppen- oder Klassenmerkmale angegeben. Diese zusammenfassenden Abschnitte hätten wir etwas ausführlicher gewünscht; namentlich scheint dem Referenten nicht genügendes Gewicht auf die vergleichende Betrachtung verwandter Formen gelegt zu sein, wie sie z. B. das in demselben Verlage erschienene treffliche kleine Lehrbuch von Veit Graber giebt. Der Werth guter Habitusbilder gerade für ein Schulbuch soll nicht verkannt werden, doch sollten schematische Durchschnitte, welche das Wesentliche übersichtlich hervorheben und verwandtschaftliche Beziehungen rasch erkennen lassen, daneben nicht fehlen; auch ist die innere Organisation der meisten Thierklassen nur sehr dürftig behandelt. Ferner erscheint es dem Referenten durchaus unzulässig, zwei so verschiedene Gruppen, wie die Selachier und Cyclostomen in eine Ordnung der Knorpelflosser zusammenzufassen, ebenso wie die Brachiopoden auch in einem Schulbuch nicht mehr zu den Mollusken gezählt werden sollten. Eine Anzahl ungenauer beziehungsweise unrichtiger Angaben werden bei einer neuen Auflage leicht beseitigt werden können: Nicht alle Affen der neuen Welt besitzen einen Greifschwanz; der Grund, weshalb die Wale keine grösseren Thiere fressen, dürfte mehr in dem Mangel eines Gebisses als in der Enge des Schlundes begründet sein; die Nahrungszufuhr der Muscheln wird nicht allein durch die Mundlappen allein besorgt; die nächtlichen Wanderungen der Aale sind unseres Wissens nach nicht einwandsfrei beobachtet; es ist als Säugethier mit ausgebildeter Nickhaut nur das Schnabelthier angeführt; auf S. 174 vermissten wir bei Besprechung der Häutung der Arthropoden die Angabe, dass das ausgebildete Insect nicht mehr wächst. — Auch den auf das Gebiss des Eichhorns bezüglichen Satz: „Gleichwohl ist es kurz, weil die Vorderbeine bei der Zuführung der Nahrung mitwirken" (S. 29), müssen wir beanstanden. Dass der Verf. thunlichst fremde Ausdrücke zu vermeiden sucht, ist durchaus zu billigen, wird doch manches Schulbuch durch zu häufigen Gebrauch überflüssiger, für den Unterricht durchaus entbehrlicher Fremdwörter fast unbrauchbar. Einige der Verdeutschungen („Kreidethierchen" für Foraminiferen, „Schlauchthiere" für Coelenteraten) liessen sich vielleicht noch durch bessere ersetzen.

R. v. Hanstein.

Udo Dammer: Handbuch für Pflanzensammler. Mit 59 in den Text gedruckten Abbildungen und 13 Tafeln. (Stuttgart, Ferd. Enke, 1891.)

Das vorliegende Büchlein bringt eine recht sorgsame Zusammenfassung alles dessen, was an praktischen Fertigkeiten dem Botaniker, der einen Theil seiner Zeit auf die Anlegung von Sammlungen zu verwenden hat, zu wissen nöthig ist. Wer sich mit diesen Handgriffen vertraut macht, ehe er sie durch die Erfahrung selbst lernt, wird sich viel unnütze Mühe ersparen. Das Werk ist daher besonders denjenigen zu empfehlen, die nicht von der leitenden Hand eines Lehrers auf die zu befolgenden Methoden hingewiesen werden. Aber das Buch giebt viel mehr, als eine bloss praktische Anleitung; es geht hier und da auch in theoretische Erörterungen ein (beispielsweise in dem Kapitel: Die teratologische Sammlung) und giebt dadurch mancherlei fruchtbare Anregungen. Den Abschnitten: „Die Farnsammlung", „die Moossammlung" und „die Thallophytensammlung", in denen auch kurze Diagnosen der Familien gegeben und die Eintheilungsprincipien zum Theil nach Luerssen's medicinisch-pharmaceutischer Botanik eingehend behandelt werden, sind eine Anzahl der schönen Holzschnitte aus diesem Werke beigegeben. Zur Bestimmung der Familien der Blüthenpflanzen dient eine Tabelle nebst 13 Tafeln mit je 15 Abbildungen typischer Blüthen (grösstentheils nach Schnitzlein's Iconographia). Diese Beigaben und das Uebergreifen auf die systematische Botanik werden solchen Lesern vorzüglich willkommen sein, denen Specialwerke nicht zur Verfügung stehen.

F. M.

Vermischtes.

Ueber den Stand der Vorarbeiten zur Errichtung eines Observatoriums auf dem Montblanc hat Herr Janssen der Pariser Akademie am 2. Nov. Bericht erstattet. Um die Dicke der Schneeschicht zu ermitteln, welche den Gipfel des Berges bedeckt, wurde in etwa 12 m verticalem Abstand vom Gipfel auf der Chamonix-Seite ein horizontaler Schacht gegraben, welcher eine Länge von 23 m erreicht hat, so dass das Ende desselben ungefähr dem Bergesgipfel entsprach; aber man hatte nicht aufgehört Schnee zu finden, der zwar immer härter wurde, aber nirgends in wirkliches Eis überging. Dieser Schacht hatte Nord-Süd-Richtung. Ein zweiter Schacht wurde in Ost-West-Richtung mit einer Neigung nach der italienischen Seite des Berges gegraben und hat gleichfalls eine Länge von 23 m erreicht; aber auch dieser Schacht hat nirgends auf Gestein geführt. In verschiedenen Abständen wurden aus diesen Schachten Schneeproben entnommen, welche auf ihren eventuellen Staubgehalt geprüft werden sollen. — Eine interessante akustische Beobachtung wurde während dieser Arbeiten gemacht: die Stimme erstarb sehr schnell in diesen Schneeschachten, so dass es in der Entfernung von 20 m sehr schwierig für die Arbeiter war, sich zu verständigen, während durch die Dicke des festen Schnees hindurch der Schall sich leicht fortpflanzte und man deutlich die Schläge der Hacken in 12 m Tiefe an der Oberfläche hörte. — Dass man das Gestein nicht angetroffen hat, wird nicht überraschen, da einerseits der nur 1 m breite Schacht sehr leicht zwischen zwei Felsenzacken hindurchgehen konnte, andererseits eine Schneedicke von mehr als 12 m nicht unwahrscheinlich ist. Das Aufsuchen des felsigen Untergrundes muss daher, vielleicht nach einem anderen Plane, fortgesetzt werden. — Herr Janssen hält es aber nicht für unmöglich, das Observatorium auf dem festen Schnee zu errichten; wenn man Vorrichtungen anbringt, die es gestatten, dass das Gebäude in seiner Gesammtheit den verticalen und seitlichen Schwankungen der Schneeunterlage folgt, ohne Schaden zu nehmen; durch Schrauben lassen sich Einsenkungen ausgleichen, und ebenso Seitenbewegungen. Der Plan zu einem solchen Bau ist bereits reiflich erwogen. Um den heftigen Winden zu widerstehen, soll das Gebäude zwei Stockwerke haben und das untere ganz im Schnee vergraben sein. — Ueber die Bewegungen der Schneedecke auf dem Gipfel sollen Erfahrungen gesammelt werden und hierzu wurde eine geschützte Hütte im Schnee errichtet, welche während des Winters zu Beobachtungen benutzt werden kann, auf Grund deren im

nächsten Jahre weiter gearbeitet werden soll. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 573.)

Ueber die Affinität und Valenz der chemischen Atome hat Herr Alfred Werner jüngst Anschauungen entwickelt und zu begründen versucht, welche sich von den gegenwärtig allgemein herrschenden wesentlich unterscheiden und manche chemische Thatsache in einfacherer Weise erklären sollen. Die Thatsache, dass ein bestimmtes Atom nur eine bestimmte Anzahl anderer Atome zu binden vermag, wird bekanntlich nach der Structurtheorie in der Weise gedeutet, dass die Affinität des betreffenden Atoms in einer bestimmten Anzahl von Einzelkräften zur Wirkung kommt, welche als Valenzeinheiten einen bestimmten Ort an der Oberfläche des Atoms einnehmen und in bestimmtem Sinne gerichtet sind. In dieser Weise denkt man sich z. B. das Kohlenstoffatom als Tetraëder, dessen vier Valenzeinheiten in den vier Ecken des Tetraëders localisirt sind, und diese Anschauung ist den stereochemischen Betrachtungen über die Structur der organischen Verbindungen zu Grunde gelegt.

Herr Werner stellt nun dem gegenüber eine andere Betrachtungsweise über das Wesen der Valenz auf. Er geht davon aus, dass die Affinität eine vom Centrum des Atoms gleichmässig nach allen Theilen seiner Kugeloberfläche wirkende, anziehende Kraft ist; gesonderte Valenzeinheiten existiren nicht, vielmehr bedeutet die Valenz nur ein empirisch gefundenes Zahlenverhältniss, in welchem die Atome mit einander sich verbinden. Die Valenz ist nicht von einem Atom allein abhängig, sondern gleichzeitig von der Natur sämmtlicher Elementaratome, die sich zum Molecül vereinigen; der „Wechsel der Valenz“ wird auf diese Weise leicht verständlich. Das Kohlenstoffatom z. B. kann höchstens mit vier anderen Atomen direct verbunden sein; diese vier Atome werden sich um den Kohlenstoff zu gruppiren streben, und zur Bindung eines jeden einzelnen Atoms wird ein bestimmter Bruchtheil der Affinität des Kohlenstoffatoms verwandt werden, dessen Grösse einem bestimmten Abschnitt der Kugeloberfläche des Kohlenstoffatoms entspricht und als „Bindefläche“ bezeichnet werden könnte. Es können sich aber auch weniger Atome mit dem Kohlenstoff verbinden, 3, 2 oder 1, und jedesmal wird die Affinität des Kohlenstoffes auf die Zahl der mit ihm verbundenen Atome, die Atomoberfläche in die betreffenden „Bindeflächen“, vertheilt. Sind vier gleichartige Atome mit dem Kohlenstoffatom verbunden, so wird jedes Atom gleich viel Affinität beanspruchen, die vier Bindeflächen werden auf der Oberfläche des Kohlenstoffatoms durch vier gleichgrosse Kreise dargestellt, deren Mittelpunkte, die sogenannten Valenzorte, sich in den Ecken eines regulären Tetraëders befinden werden.

Diese Anschauungsweise wird nun auf die Erklärung der Uebergänge von optisch activen in inactive Modificationen, von geometrisch-isomeren Substanzen in einander angewendet; ferner werden nach derselben die sogenannten gesättigten und ungesättigten Kohlenstoffverbindungen in einfacher Weise gedeutet, die Structur des Benzols und die Veränderlichkeit der Kohlenstoffbindungen erklärt. Auf all diese Ausführungen des Verfassers soll hier nur hingewiesen werden. (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellsch. zu Zürich, 1891, Bd. XXXVI, S. 129.)

In der geologischen Section der American Association for the Advancement of Science, welche in diesem Jahre zu Washington im August tagte, gab Herr William Hallock einen vorläufigen Bericht über die Temperaturmessungen, welche in dem 4500 Fuss tiefen Brunnen zu Wheeling W. Va. ausgeführt worden sind. Vor den Bohrlöchern zu Sperenberg und Schladebach (Rdsch. III, 284; IV, 99; V, 20) hat das amerikanische den grossen Vorzug, dass es trocken ist und somit die durch das Wasser veranlassten Störungen keine besondere experimentellen Schwierigkeiten für die Messung der Temperatur der einzelnen Schichten darbieten. Nur bis zur Tiefe von 1570 Fuss ist der Brunnen ausgekleidet. Ueber die Ergebnisse der Messungen entnehmen wir der „Nature“ einige Daten. Die Temperatur betrug in 1350 Fuss 68,75° F. (20,4° C.) und stieg bis auf 110,15° F. (43,4° C.) in 4462 Fuss Tiefe; sie zeigte in der oberen Hälfte des nicht eingefassten Theiles eine langsame Zunahme mit der Tiefe, 1° F. auf 80 bis 90 Fuss, während sie im unteren Theile ein schnelleres Wachsen erkennen liess, 1° F. auf 60 Fuss. Herr Hallock vermuthet jedoch, dass die schnellere Temperaturzunahme in der Nähe des Grundes nur eine temporäre war. Eine Vergleichung der drei tiefsten Bohrlöcher, aus denen Temperaturmessungen vorliegen, ergeben folgendes Temperaturgefälle:

	Fuss für 1° F.	Gesammttiefe	Temperatur oben	Temperatur am Boden
Sperenberg . .	59,2	4170	47,8° F.	118,6° F.
Wheeling . . .	74,9	4500	51,3° „	110,3° „
Schladebach . .	65,0	5740	51,9° „	135,5° „

Herr Hallock giebt der Hoffnung Ausdruck, dass das Bohren, wenn es auch momentan eingestellt ist, doch noch bis zur Tiefe von 5500 oder 6000 Fuss fortgesetzt werden wird.

An der Universität Basel ist der Anatom Dr. Michael von Lenhossèk zum ausserordentlichen Professor befördert worden.

An der landwirthschaftlichen Versuchsstation Poppelsdorf bei Bonn wurde Dr. Stutzner zum Professor ernannt.

Der Privatdocent Dr. Milosch zu Wien wurde zum ausserordentlichen Professor der Botanik und Waarenkunde an der techn. Hochschule zu Brünn ernannt.

An der Universität Innsbruck ist der ausserordentl. Professor Dr. Heinricher zum ordentlichen Professor der Botanik ernannt worden.

Der Privatdocent der Physik Dr. Elass in Marburg ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Astronomische Mittheilungen.

Zu den in Rdsch. VII, Nr. 1 angeführten veränderlichen Sternen vom Algoltypus gehört möglicherweise auch der Stern S Antliae (Luftpumpe) ($AR. = 9^h\ 27.1^m$, Decl. $= -28°\ 9'$), dessen Lichtwechsel von Paul in Washington entdeckt und von Chandler, Sawyer und Yendell näher untersucht ist; die ganze Periode dauert nur 7 St. 48 Min. Bekanntlich haben die spectralanalytischen Untersuchungen von H. C. Vogel in Potsdam bewiesen, dass die Lichtabnahme bei Algol auf der Verdeckung dieses Sternes durch einen sehr nahen und lichtschwachen Begleitstern beruht. Analoge Verhältnisse darf man bei den anderen Veränderlichen vom gleichen Typus wie Algol erwarten. Bei S Antliae entsteht nun allerdings eine nicht geringe Schwierigkeit, indem man vorige Erklärung nur anwenden darf, wenn man annimmt, dass dieser Stern eine sehr erhebliche Dichte besitzt. Andernfalls müssten sich die beiden Componenten berühren. Uebrigens mag auch der wahre Umlauf der zwei Sterne um ihren gemeinsamen Schwerpunkt das Doppelte der obigen Periode, also 15,6 Stunden betragen; dann würden die zwei Minima durch wechselseitige Bedeckung der Componenten erzeugt und gegenseitiger Abstand und Dichte würden mehr normale Werthe annehmen.

Herr R. Spitaler, Assistent der Sternwarte in Wien, der im vergangenen Jahre den Kometen 1889 I (Barnard) 973 Tage nach der Entdeckung noch sah, und der am 1. Mai den periodischen Kometen Wolf zuerst auffand, hat am 24. Dec. 1891 den erwarteten Winnecke'schen Kometen wieder beobachtet (vgl. Rdsch. VI, Nr. 49). Der Kometenort weicht freilich viel stärker von der Rechnung des Herrn v. Haertl ab, als bei der Sorgfalt, mit der diese ausgeführt ist, zu vermuthen war. Vielleicht spielen bei diesem Kometen unberechenbare Einflüsse eine Rolle, ähnlich wie beim Encke'schen Kometen, obschon eine Beschleunigung, wie bei diesem, jetzt nicht die Ursache der Abweichung sein kann.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 16. Januar 1892. **No. 3.**

Inhalt.

Physik. K. Wesendonck: Ueber die Erregung von Elektricität bei der Reibung von Kohlensäure an Metall. (Original-Mittheilung.) S. 29.

Astronomie. Otto Boeddicker: Die Wärmestrahlung des Mondes während der totalen Mondfinsterniss am 28. Januar 1888. S. 30.

Chemie. J. A. Le Bel: Drehvermögen und Molecularstructur. S. 32.

Anatomie. S. Watase: Zur Morphologie der zusammengesetzten Augen der Arthropoden. S. 34.

Kleinere Mittheilungen. S. Kalischer: Ueber einen Beweis für die allgemeinste Form der Wheatstone'schen Brücke. (Original-Mittheilung.) S. 35. — G. Vortmann: Ueber Kobaltdioxyd. S. 36. — O. Lehmann: Ueber künstliche Färbung von Krystallen. S. 36. — Otto Jaekel: Ueber Menaspis nebst allgemeinen Bemerkungen über die systematische Stellung der Elasmobranchii. S. 37. — Gustav Fritsch: Weitere Beiträge zur Kenntniss der schwach elektrischen Fische. S. 37. — W. Figdor: Experimentelle und histologische Studien über die Erscheinung der Verwachsung im Pflanzenreiche. S. 38.

Literarisches. Michael Faraday: Experimental-Untersuchungen über Elektricität. III. S. 39. — R. Arendt: Technik der Experimentalchemie. S. 39.

Vermischtes. Specifische Wärme des Basalts. — Nutzen des Froschlaichs. — Wandverdickung in Wurzelhaaren. — Elektrische Eingravirung von Verzierungen. — Personalien. S. 39 u. S. 40.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 40.

Astronomische Mittheilungen. S. 40.

Berichtigung. S. 40.

Ueber die Erregung von Elektricität bei der Reibung von Kohlensäure an Metall.

Von **K. Wesendonck**, Privatdocent in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

In einer früheren Mittheilung in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1891, VI, 453) ist über Versuche berichtet worden, nach denen staubfreie Luft bei mechanischer Reibung an Metallen nicht im Stande erscheint, Elektricität zu erzeugen. Dagegen hatte sich Kohlensäure unter denselben Umständen fähig gezeigt, verhältnissmässig leicht Ladungen hervorzurufen. Die Ursache hiervon wurde in Nebelbildung innerhalb des aus dem Compressionsgefässe ausströmenden und sich dabei bekanntlich stark abkühlenden Gases gesucht, indem die Reibung der suspendirten Flüssigkeitstheilchen alsdann die Ladung des Metalles zur Folge habe. Dass condensirte Kohlensäure hierzu im Stande ist, weiss man ja schon längere Zeit, und bot sich daher obige Erklärung fast von selbst dar. Weitere Versuche haben diese denn auch durchaus bestätigt. Zu beachten ist hierbei noch, dass die grosse Abkühlung sehr wohl auch Spuren von Feuchtigkeit in dem Gase condensiren und sich Elektricität durch Wasserreibung bilden kann. Specielle Versuche haben mir freilich gezeigt, dass selbst Verwendung einer flüssige Kohlensäure enthaltenden Bombe, wie bei den früher erwähnten Versuchen, keine Spur von Wasserniederschlag auf dem in der vorigen Mittheilung angeführten Metallkegel erzeugte.

Lässt man aus einem Compressionsgefäss [1]), welches verflüssigte Kohlensäure enthält, in aufrechter Stellung, so dass also nicht direct condensirtes Kohlendioxyd ausfliessen kann, das Gas nur mit einiger Heftigkeit strömen, so bemerkt man leicht und deutlich vor der Ausflussmündung einen nebligen Strahl. Füllt man eine Stahlbombe, wie sie in der Elkan'schen Fabrik für comprimirten Sauerstoff verwendet werden, durch einen sogenannten Ueberfüllnippel mit stark verdichteter gasiger Kohlensäure aus einem Actiengefäss, also unter Zimmertemperatur bei einem Drucke von etwa 50 bis 60 Atmosphären, so tritt die Bildung eines nebligen Strahles beim Auslassen des Kohlendioxydes schon viel schwieriger ein, wie wohl leicht zu verstehen. Das Ausströmen muss bei der kein condensirtes Gas enthaltenden Elkan'schen Bombe erheblich heftiger stattfinden, um eine deutliche Nebelbildung zu veranlassen. Bringt man an der Mündung des Nippels des Elkan'schen Gefässes eine zur Spirale gewundene Messingröhre an, die das Gas beim Ausströmen in die Atmosphäre durchfliessen muss, so erscheint die Nebelbildung weiter sehr erschwert. Erst wenn die Spirale von der durchströmenden Kohlensäure stark abgekühlt ist, so dass sie sich mit aus der umgebenden Luft niedergeschlagenem Schnee zu überziehen begann, vermochte man wieder einen nebligen Strahl vor der Mündung des Spiral-

[1]) Bezogen von der Actiengesellschaft für Kohlen-Industrie zu Berlin. Das Compressionsgefäss soll fortan einfach Actiengefäss heissen.

rohres zu bemerken. Tauchte man die Spirale in ein Gefäss mit kochendem Wasser, so war kein Nebel mehr wahrzunehmen, so heftig man auch strömen liess.

Diesem Verhalten des ausströmenden Gases entsprach nun vollständig die Fähigkeit der Kohlensäure beim Vorbeifliessen an dem isolirten Messingkegel des in der früheren Mittheilung erwähnten Faraday'schen Apparates Elektricität zu entwickeln. Setzte man direct das Actiengefäss mittelst eines Nippels an den Kegelapparat an, so trat schon bei schwachem Ausströmen eine merkliche Bildung von Elektricität auf. Weniger leicht war dies der Fall beim Ersatze des Actiengefässes durch eine Elkan'sche Bombe, doch immer noch leichter als bei Luft und Sauerstoff. Schaltete man die Spirale ein, so zeigte sich noch schwieriger eine Ladung. Höchstens eine kleine Bewegung des Elektrometers war zu constatiren, so lange die Spirale nicht stark abgekühlt war; dann aber entwickelte sich energisch Elektricität und die Scala der Poggendorff'schen Spiegelablesung verschwand unter schneller Bewegung aus dem Gesichtsfelde. Tauchte dagegen die Spirale in auf etwa 200° C. erhitztes Oel oder, wenn auch etwas weniger wirksam, in kochendes Wasser, so war die Bewegung des Elektrometers auch bei heftigstem Ausströmen nur eine geringe und ganz langsame, was sich bei wiederholten Beobachtungen stets bestätigte. Hierbei muss natürlich die Spirale ganz durchwärmt sein. Vortheilhaft ist es ferner, das Röhrenstück, welches von der Spirale zu dem Kegelapparate führt, mit einer Flamme zu erhitzen. Auch sind stossweise Ausströmungen, die bei Kohlensäure oft eintreten, zu vermeiden; bei solchen wurde nämlich unter allen Umständen leicht eine vermehrte Ladung beobachtet wohl aus dem Grunde, weil heftig hindurchgeschlendertes Gas sich weniger gut zu durchwärmen vermag, als dies bei gleichmässigem Fliessen der Fall ist. Im entgegengesetzten Sinne wirksam, wie Erhitzen der Spirale, war Einbringen derselben in eine Kältemischung.

Unverkennbar deuten diese Versuche darauf hin, dass gasförmige Kohlensäure nicht im Stande ist, bei mechanischer Reibung an Metall Elektricität zu entwickeln.

Es ist behauptet worden, die Luft vermöge bei Metallreibung keine Ladung zu bewirken, weil die Oberfläche des geriebenen Körpers von einer adsorbirten Luftschicht überzogen sei, also Reibung von Luft an Luft stattfinde, wobei keine Elektricitätserregung erwartet werden könne. Bei den vorliegenden Versuchen ist dieser Einwand gänzlich unstatthaft, es findet ja Reibung zwischen zwei sehr verschiedenen Isolatoren, Luft und Kohlensäure, statt. Auch zeigen die besprochenen Experimente, dass Erhitzen des Metalles bis 200° nicht merklich elektromotorisch wirkt, sonst hätte man gerade bei heisser Spirale energische Ladungen bekommen müssen. Die geringe stets vorhandene Bewegung der Elektrometers mag, wenn nicht von Resten von Nebelbildung, von Spuren von Staub herrühren, die unter den gegebenen Umständen aus der Bombe nicht zu entfernen waren, und von dem ausströmenden Gase mitgerissen wurden.

Otto Boeddicker: Die Wärmestrahlung des Mondes während der totalen Mondfinsterniss am 28. Januar 1888. (The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society, 1891, Ser. 2, Vol. IV, p. 481.)

Nachdem es dem Earl of Rosse gelungen war, auf seinem Observatorium zu Birr Castle mittelst Reflector und Thermosäule die Wärme des Mondes direct zu messen, war es von Wichtigkeit, den Verlauf der Wärmestrahlung während einer Mondfinsterniss genau zu verfolgen. An zwei Fragen sei nur hier erinnert, welche durch derartige Messungen einer Antwort näher geführt werden konnten; erstens wäre es möglich, Aufschluss zu erhalten über die Höhe der Erdatmosphäre oder einer die Erde umhüllenden, Wärme absorbirenden Gasschicht, wenn man genau den Moment fixiren könnte, in dem die Wärmestrahlung des Mondes sich änderte; zweitens könnte ermittelt werden, welcher Bruchtheil der Strahlung des Vollmondes durch einfache Reflexion der Sonnenstrahlung und welcher von der Erwärmung des Mondkörpers herrührt.

Bereits im Jahre 1884 hat daher Herr Boeddicker eine totale Mondfinsterniss in diesem Sinne auszunutzen gesucht, und die Resultate, welche hierbei gewonnen worden, sind in dieser Zeitschrift (Rdsch. I, 193) mitgetheilt. Eine Wiederholung dieser Untersuchung mit verbesserten wärmemessenden Apparaten konnte derselbe Forscher während der Mondfinsterniss am 28. Januar 1888 vornehmen, welche, vom Wetter ungemein begünstigt, Resultate ergeben, die nach einer vorläufigen Mittheilung des Autors in dieser Zeitschrift bereits kurz erwähnt (Rdsch. III, 182) sind. Jetzt ist die ausführliche Darstellung dieser Beobachtungen und ihrer Ergebnisse erschienen, und es ist von Interesse, diese eingehender kennen zu lernen.

Aus den Beobachtungen im Jahre 1884 hatte sich das merkwürdige Resultat ergeben, dass 38 Minuten nach dem letzten Contact der Mondscheibe mit dem Halbschatten nicht die ganze Wärme des Vollmondes wieder erschien, sondern noch 13,2 Proc. derselben fehlten. Dieses Resultat wurde mehrfach angezweifelt, und da während jener Beobachtung eine directe Vergleichung mit der Strahlung des Vollmondes vor der Verfinsterung nicht ausgeführt worden ist, weil der Mond bereits verfinstert aufgegangen war, musste zugegeben werden, dass dieser Schluss in der That nicht streng erwiesen sei. Dies sollte in erster Reihe bei der Finsterniss im Jahre 1888 nachgeholt werden, und somit begannen die Messungen bereits längere Zeit vor dem Beginn der Verfinsterung; und zwar wurden erst einige vorläufige Beobachtungen gemacht und dann die continuirliche Reihe, welche nur hin und wieder, und leider auch in der Mitte der Totalität der Verfinsterung, durch kleine Störungen unterbrochen wurde. Im Ganzen waren 638 Galvanometer-Ablesungen möglich, welche in der

Abhandlung ausführlich mitgetheilt sind. Aus den beobachteten Galvanometer-Ablesungen ist sodann die Curve für den Gang der Wärmestrahlung entworfen und ebenso wurde für den Verlauf der Aenderung des Mondlichtes aus den bekannten Daten für die Mondfinsterniss die Licht-Curve entworfen; beide Curven, die für die Wärme und die für das Licht, sind dann mit einander verglichen. Nach den Curven sind noch die Aenderungen des Mondlichtes und der Mondwärme für die beiden auf dem Observatorium zu Birr Castle beobachteten Mondfinsternisse (4. Oct. 1884 und 28. Jan. 1888) in Procenten der Strahlung des Vollmondes, und zwar für die Zeit von 3 h 10 m vor der Mitte der Totalität bis 4 h 30 m nach der Mitte der Totalität, für 5 zu 5 Minuten berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt.

Als erstes interessantes Ergebniss dieses Beobachtungs- und Rechnungs-Materials muss angeführt werden, dass die Mondwärme bereits vor dem ersten Contact mit dem Halbschatten der Erde abgenommen hat. Da die Curve der Mondwärme aus den Beobachtungen ganz ohne Rücksichtnahme auf die Phase der Erscheinung gezeichnet wurde, hält Herr Boeddicker jede Täuschung für ausgeschlossen. Freilich zeigte sich schon 4 Minuten vor dem ersten Contact mit dem Halbschatten, um 4 h 23 m, eine Abweichung des Wärme; da diese aber zu einer Höhe der Erdatmosphäre von etwa 725 engl. Meilen (1167,25 km) führen würde, nimmt Verf. an, dass es sich hier nur um eine zufällige Störung gehandelt habe. Aber von 4 h 24 m an, oder 3 Minuten vor dem Contact der Penumbra, war eine stetige Wärmeabnahme ganz deutlich, und hieraus würde sich ergeben, dass die Wärme absorbirende Atmosphäre der Erde eine Höhe von 190 engl. Meilen (305,9 km) hat. Dies Resultat muss aber mit Vorsicht aufgenommen werden, bis es durch weitere Beobachtungen bestätigt ist.

Während des Vorrückens des Halbschattens auf der Mondscheibe erfolgte die Abnahme der Wärme entschieden schneller als die des Lichtes. Dies erklärt sich damit, dass die sich zwischenschiebende Erdatmosphäre mehr Wärme absorbirt als Licht. Die Wärmecurve sinkt anfänglich nicht steil, dies entspricht dem Umstande, dass Theile der Mondoberfläche verfinstert werden, welche die Sonne im Horizont haben und daher bedeutend kälter sind als die mittleren Theile des Mondes. Werden diese dann vom Schatten bedeckt, so nimmt die Wärme schneller ab, die Wärmecurve wird steiler und der Lichtcurve mehr parallel. Zuletzt bleibt die Wärmeabnahme wieder etwas zurück, da nun wieder nur kältere Randtheile des Mondes allmälig bedeckt werden.

Um 6 h 2,7 m, oder 26,7 m vor der Totalität, schneidet die Wärmecurve, welche bisher niedriger gewesen, die Lichtcurve, d. h. die vom Monde ausgestrahlte Wärme wird jetzt bedeutender als die von seiner Oberfläche reflectirte. Die beiden Wärmearten waren um 6 h 2,7 m einander gleich, als die Gesammtwärme etwa 7,3 Proc. der Wärme des Vollmondes betrug. Im Jahre 1884 war zwar dieser Moment, in dem sich die beiden Curven schneiden, nicht direct beobachtet, aber aus dem Verlauf der Curven ist es zweifellos, dass dieses Schneiden etwa 28 Minuten vor der Totalität eintrat, als die Gesammtwärme 9,2 Proc. der Vollmondwärme betrug. Der Unterschied zwischen beiden Finsternissen rührt hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, daher, dass die neuere länger gedauert hat als die frühere.

Die hypothetischen Curven, welche für die Dauer der Totalität gezeichnet wurden aus dem Verlauf der Curven in der Zeit, wo Messungen gemacht sind, zeigen, dass während beider Finsternisse der letzte Rest der Wärme sehr gering gewesen sein muss. Das wahrscheinliche Minimum tritt 1888 etwa 2 Minuten vor dem Ende (45 m nach der Mitte) der Totalität ein und beträgt 0,4 Proc., 1884 etwa 10 Minuten vor dem Ende (35 m nach der Mitte) der Totalität mit 1 Proc. Diese Wärme ist so gering, dass sie mit den Instrumenten nicht hätte gemessen werden können, wenn eine Beobachtung gemacht worden wäre. Aber der Charakter der Curven scheint hinreichende Belege dafür zu geben, dass die Mondwärme zu keiner Zeit ganz auf Null reducirt gewesen. Dass 1884 das Wärmeminimum 35 Minuten hinter dem Lichtminimum zurückblieb und 1888 etwa 45 Minuten, rührt gleichfalls von der verschiedenen Dauer der Finsternisse her. — Der Schnittpunkt beider Curven, der Licht- und der Wärmecurve, nach der Totalität erschien 1884 62 Minuten nach der Mitte der Finsterniss mit 1,8 Proc. der Gesammtwärme, 1888 ist er nicht beobachtet worden.

Nach dem Schnittpunkt der Wärmecurve mit der Lichtcurve bleibt erstere (1888) etwa 6 Minuten lang der Abscissenaxe parallel, dann beginnt sie wieder anzusteigen, erst langsam, dann mit wachsender Schnelligkeit; sie bleibt aber bedeutend weiter unter der Lichtcurve als vor der Totalität. Beim letzten Contact z. B. beträgt dieser Abstand 17½ Proc. gegen 6½ Proc. beim ersten Contact. Ein ebenso schnelles Steigen wurde 1884 beobachtet, doch blieb 1884 die Wärme-Curve der Lichtcurve ziemlich parallel bis etwa 15 Minuten nach der letzten Berührung mit dem Schatten. Die Curve von 1888 macht nach dem letzten Contact eine Biegung, welche Herr Boeddicker auf eine Störung zurückführen zu dürfen glaubt, so dass die Differenz zwischen der Wärme- und der Lichtcurve beim letzten Contact 15 Proc. betragen würde gegen 9½ Proc. im gleichen Moment 1884. Die Störung kann irgendwo in der Atmosphäre, durch welche die Mondstrahlen gingen, gelegen haben.

16 Minuten nach dem letzten Contact 1884, und 17 Minuten nach dem entsprechenden Contact 1888 beginnt die Wärmezunahme immer geringer zu werden und hört 1888 7 Minuten vor dem letzten Contact mit dem Halbschatten auf, wo die Gesammtwärme 80,6 Proc. beträgt. Bis 1 h 30 m nach diesem letzten Contact steigt sie nur auf 81 Proc. der Vollmondwärme. 1884 wurden 38 m nach dem letzten Contact mit dem Halbschatten 86,8 Proc. der Vollmond-

wärme gemessen. Bei beiden Finsternissen ist somit im Allgemeinen dasselbe beobachtet wordeu; aber im Einzelnen machteu sich Verschiedenheiten bemerklich, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Die Thatsache, dass nach dem Ende der Finsterniss die Mondwärme nicht wieder ihre frühere Höhe erreichte, kann Herr Boeddicker nicht erklären. Er spricht aber eine Vermuthung aus, welche diese auffallende Erscheinuug plausibel macheu würde, nämlich, dass die Menge der Mondwärme, welche durch unsere Atmosphäre geht, abhängt von der Menge, die vorher absorbirt war; und zwar würde nur die vom Mondkörper ausgestrahlte, nicht die reflectirte Wärme absorbirt.

Auf Grund seiner lehrreicheu Beobachtungen bezeichnet Herr Boeddicker in betreff der Moudwärme Folgendes als die zunächst zu lösenden Aufgahen: 1. Die noch unsichere Abnahme der Wärme vor dem Beginn der Finsterniss hedarf der Bestätigung oder Widerlegung; hierfür könnten auch Beobachtungen bei grosser Annäherung des Mondes an den Erdschatten verwerthet werden. 2. Beohachtungen während der Totalität siud nothwendig. 3. Die Wärme uach dem letzten Coutact mit dem Halbschatten bedarf sorgfältiger Messung während Finsternissen, die möglich verschiedene Grösseu haben. 4. Es ist wahrscheinlich, dass das Verhalten und die Natur der Mondwärme wird näher erkannt werden, wenu die Beobachtungen während der Finsterniss durch Glas gemacht werdeu; bisher ist erst eine derartige Beobachtung von Laugley ausgeführt. 5. Endlich hedarf die verschiedeue Strahlung der verschiedenen Theile der Mondoberfläche, welche vielleicht so mauche Unregelmässigkeiten in den vorliegeuden Beohachtungen veranlasst hahen, systematischer Untersuchung.

J. A. Le Bel: Drehvermögen und Molecularstructur. (Revue scientifique, 1891, T. XLVIII, p. 609.)

Einem Vortrage, welchen Herr Le Bel in der chemischen Gesellschaft zu Paris über das oheu hezeichnete Thema gehalten, ist im Nachstehenden der erste allgemeine Theil entlehnt, iu welchem der Vortragende eine Begründung der stereochemischen Anschauungeu zu geben versucht.

„Seit dem Moment, wo Pasteur das Princip aufgestellt, dass das Molecül der optisch activeu [die Polarisationsebene drehendeu] Körper unsymmetrisch ist, trat das Studium der räumlichen Structur der Molecüle in deu Vordergrund, deun die Existenz der Unsymmetrie ist nur möglich, wenn die Form eine beständige ist. Aus diesem Studium erwuchs jene neue Wisseuschaft, welche vau't Hoff die „Chemie im Raume“ nauute, uud welche mau jetzt mit dem Worte „Stereochemie“ bezeichnet, das vou V. Meyer geschaffen worden.

In den nachfolgendeu Entwickelungen hahe ich absichtlich die Discussion der Ursachen von der inneren Stahilität der Molecüle hei Seite gelassen, d. h. das Studium der Kräfte, welche die Atome au ihren relativeu Stellen im Molecül festhalten. Diese Frage ist nämlich nicht nur eine vollständig besondere, sonderu auch zur Zeit noch nicht gelöst, nnd es ist wichtig, zu zeigen, dass die Stereochemie auf experimentellen Grundlagen ruht nnd auf Ueberlegungen, die unabhängig sind von den Hypothesen hezüglich der Kräfte, welche sich zwischeu den Atomen im Inneren des Molecüls entwickeln . . . Bevor ich aher die synthetischen Beweise für die Principien der Stereochemie gehe, will ich die Frage analytisch prüfen, d. h. ich will unter Voraussetzung der experimentellen Thatsachen, die wir kennen, untersuchen, welche Schlüsse man aus deuselhen ziehen kann in Betreff der Art des Aufhaues der Molecüle. Diese Frage ist bisher noch nicht in dieser Weise hehandelt worden, welche deu Vortheil hat, den Werth der angestellten Betrachtungen deutlich zu zeigen. Die Grundlagen dieser Betrachtungen sind die Begriffe Atom und Molecül, deren Existenz sich uus nur dnrch die besonderen, in den chemischen Reactionen beobachteten Erscheinungeu verräth; diese Begriffe sind also Hypothesen, aher Hypothesen, welche der Gesammtheit der bekannten Thatsacheu so gut entsprecheu und so allgemein angeuommen sind, dass ich sie nicht zu erörteru brauche.

Hingegeu ist man nicht einer Meinung über das thatsächliche Verhältniss, welches zwischen dem erfüllten Raume und dem leeren existirt, ehenso wenig über die relativen Dimensioneu der Atome und der Molecüle; diese Fragen siud von höchstem Iuteresse, wenu man die Ursache des inneren Gleichgewichtes der Molecüle aufsucht; da wir uns aher nur mit der mittleren Lage der Gravitationscentra der Atome zu beschäftigen haben und nicht mit den mechanischeu Ursachen, welche sie an der Stelle halteu, so werde ich mich mit ihnen heute uicht zu heschäftigen haben.

Mau kann sich das Molecül auf zwei verschiedeue Arteu zusammengesetzt vorstellen:

1. Die Atome, aus deuen es hesteht, hahen keine festen Stellungeu zu einander; wir werden dieses Verhalten als deu Zustand innerer Unbeständigkeit oder den chaotischen Zustand bezeichnen.

2. Die mittleren Gravitationscentra der Atome, welche das Molecül bilden, sind zu einander fixirt, eiu Zustaud, welchen wir als deu der inneren Stabilität bezeichneu wollen.

Die Vorstellung der inneren Stabilität datirt von Dumas; dieser grosse Chemiker war höchst überrascht, zu sehen, dass gewisse Körper trotz der Suhstitutioueu, welche sie erleiden, ihre Eigeuschafteu und chemischen Fuuctioueu behalten. „In solcher Weise, sagte er, ersetzt man iu einem Gebäude einen Stein durch einen anderen, uud dennoch hehält es seine Gestalt und seine allgemeinen Eigenschaften“. Dieses Wort „Gebäude“ führte zur Vorstellung von der Festigkeit der relativen Orte der Atome.

Der Vergleich vou Dumas erhielt noch eine neue Stütze durch die Entdeckung des Isomorphismus, welche zu jeuer Zeit von Mitscherlich gemacht worden und zeigte, dass im Allgemeinen die chemisch einander nahestehenden Körper zum selben Krystall-

system gehören und benachbarte Winkel haben. Man muss jedoch bemerken, dass das Mitscherlich'sche Gesetz keinen Beweis dafür liefert, dass das Molecül sich nicht im chaotischen Zustande befinde; denn man kann sich sehr wohl vorstellen, dass die Atome nur im Krystall eine relativ fixe Stellung annehmen, welche natürlich eine analoge sein wird, wenn die Atome in gleicher Zahl und wenig verschieden sind, was bei den isomorphen Körpern, wie z. B. den rhomboëdrischen Carbonaten, der Fall ist. Man muss ferner bemerken, dass der Isomorphismus nicht sehr weit reicht, und dass oft die Krystallgestalt sich ändert, während die chemische Constitution dieselbe bleibt (Bariumcarbonat u. s. w.).

Somit erlaubt uns bisher Nichts zu entscheiden, ob die Molekel den Zustand innerer Stabilität darbietet oder den chaotischen Zustand; hingegen gestatten uns andere der reinen Chemie entlehnte Erwägungen in ihre Structur weiter einzudringen.

Es ist bekannt, dass die aromatischen Radicale, wie das Benzol und Naphtalin, in die fetten Körper eingeführt, dort ihre Natur beibehalten. In der fetten Reihe kennen wir analoge Thatsachen. Die Verbindungen des Isopropyl z. B. bleiben verschieden von denen des Propyls; die Verbindungen des normalen Amylradicals fahren fort sich von denen des activen Amylradicals zu unterscheiden, und die Radicale behalten ganz allgemein ihre Individualität.

Diese von Gerhardt erkannten und ans Licht gebrachten Thatsachen sind von der Schule Wurtz' und Kekulé's präcisirt worden; man kam so zu dem System der entwickelten Formeln, und man hat die Atome in eine bestimmte Zahl functioneller Gruppen bringen können, welche in den entwickelten Formeln durch Striche getrennt werden.

Man kann sich aber weiter die Frage vorlegen, wie sich diese functionellen Gruppen unter einander verhalten, mit anderen Worten, ob die fünf Radicale, welche im Chlorammonium mit dem Stickstoff verbunden sind, oder die vier mit dem Kohlenstoff verbundenen Radicale in den gesättigten Körpern in feste Stellungen geordnet sind, oder ob sie sich ordnungslos um das polyvalente Atom drehen.

Die Chemie allein ist ohnmächtig, dieses Problem zu lösen, aber man gelangt hierzu, wenn man zu den Betrachtungen der Symmetrie seine Zuflucht nimmt, welche durch Pasteur in die Wissenschaft eingeführt worden.

Man wusste bereits, dass die Quarzkrystalle, bei denen die hemiëdrische Fläche links liegt, die Polarisationsebene nach links drehen, und umgekehrt; man kannte ebenso das Drehvermögen bestimmter, flüssiger oder gelöster Körper; aber wir verdanken erst Herrn Pasteur den Nachweis der fundamentalen Thatsache, dass, wenn ein Körper in Lösung activ ist, sein Krystall regelmässig, ebenso wie der Quarz, sich nicht deckende Hemiëdrie besitzt, und ferner, dass stets eine Beziehung besteht zwischen dem Sinne der Hemiëdrie und dem Sinne des Rotationsvermögens; dass z. B. der Krystall aus linksdrehender Weinsteinsäure seine hemiëdrische Facette an der entgegengesetzten Seite haben wird, wie der aus rechtsdrehender Weinsteinsäure gebildete Krystall. Diese Entdeckung lieferte uns eine neue und höchst wichtige Vorstellung, nämlich die von der Existenz einer unsymmetrischen Structur des Molecüls der in der Lösung activen Körper.

Es ist in der That unmöglich, anzunehmen, dass das Drehvermögen von einer besonderen Anordnung der chemischen Molecüle herrührt, welche das Krystallmolecül bilden; denn man müsste gleichzeitig annehmen, dass diese Association auch in der Lösung und in den Dämpfen bestehen bliebe; aber die Kryoskopie und das Studium der Dampfdichten lehren uns, dass das Krystallmolecül unter diesen Bedingungen zerlegt wird; ferner kennen wir mehrere Fälle, wo die Unsymmetrie wirklich von der Art der Aneinanderlagerung der chemischen Molekeln im Krystall herrührt, z. B. im chlorsauren Natron, dessen Krystalle activ und unsymmetrisch sind; auch hier ist die Unsymmetrie mit dem Drehvermögen verknüpft; aber die Erfahrung lehrt weiter, dass, wenn man Krystalle, deren Facette rechts liegt, und welche im festen Zustande rechtsdrehend sind, auflöst, man eine inactive Lösung erhält; ferner wird diese Lösung gleichzeitig rechte und linke Krystalle ausfallen lassen, was deutlich zeigt, dass die Unsymmetrie nicht in den Molecülen lag, sondern in der Art der Anordnung, welche sie im Krystall annahmen.

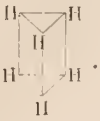
Wir können also mit voller Sicherheit die Schlüsse des Herrn Pasteur annehmen, nämlich, dass die Molecüle der activen Körper unsymmetrisch aufgehaut sind, was der berühmte Chemiker wie folgt ausdrückte: „Die linken und rechten Isomeren verhalten sich wie links und rechts gewundene Spiralen oder Treppen.“ Hier sei daran erinnert, dass Herr Sarrau mathematisch bewiesen hat, dass das in einem unsymmetrischen Medium sich fortpflanzende Licht das Phänomen der Circularpolarisation darbietet.

Da nun keine Unsymmetrie möglich ist ohne die Existenz einer gewissen inneren Stabilität in der Molekel, war das Grundprincip der Stereochemie gegeben durch die Vergleichung der zwei Treppen.

Wir wollen nun versuchen, das Pasteur'sche Princip mit den entwickelten Formeln der modernen Chemie zu combiniren, um die Fälle weiter zu präcisiren, in denen die Dissymmetrie entstehen kann. Wir haben bereits gesehen, dass die Chemiker dazu gekommen sind, in den organischen Körpern functionelle Gruppen zu erkennen, die man in den Formeln durch einen schematischen Strich trennt. Wir haben uns nicht zu beschäftigen mit den Meinungsverschiedenheiten über die Kräfte, welche die Atome unter einander verbinden, denn was uns hier interessirt, sind die Fragen der Isomerie, welche nur abhängen von der geometrischen Gestalt der Molecüle.

Hingegen müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf die Thatsache richten, dass die Verbindung zwischen zwei durch einen Strich getrennten Gruppen beweg-

lich ist: dies bedeutet factisch, dass, wenn man in den beiden Gruppen Substitutionen herstellt, aus der Orientirung des einen von ihnen keine neue Isomerie entsteht. Um diesen Gedanken weiter auszuführen, nehmen wir z. B. das Dimethyl: $CH_3—CH_3$, und setzen wir seine absolute Starrheit voraus; wenn dies Molecül in der Weise aufgebaut wäre, dass die drei Wasserstoffatome jedes Methyls zwei parallele, gleichseitige Dreiecke bildeu, was die einfachste Hypothese ist, so würden wir eine prismatische Figur haben, analog derjenigen, die man dem Benzol zugeschrieben



Man kann nun zeigen, dass eine doppelte Substitution von Chlor drei Reihen von Derivaten giebt; dies Resultat ist seit lange bekannt, da man gesucht hat, das Benzol durch dieselbe prismatische Figur darzustellen, und man hier in der That die Ortho-, Para- und Meta-Derivate gefunden. Aber auf der anderen Seite lehrt uns die Erfahrung, dass im Dimethyl nur zwei Bichlorderivate existiren, nämlich die holländische Flüssigkeit und das Chloräthyliden; die erzeugenden Reactionen und die Eigenschaften dieser beiden Körper unterscheiden sie deutlich, indem der eine die beiden Chlor mit demselben Kohlenstoff verbunden hat, der andere ein Chlor in jeder Methylgruppe. Somit liefert schon die einfachste Hypothese, die man machen kann, die der starren Molekel, mehr Isomerien als die Erfahrung festgestellt hat; um so mehr müssen wir die complicirteren, starren Formen verwerfen.

Es folgt hieraus und aus einer grossen Zahl analoger Beispiele, dass die Reihe der Isomeren, die existiren müssten, wenn das organische Molecül ganz starr wäre, gar nicht vorhanden ist; wir müssen daraus schliessen, dass die organischen Radicale nicht orientirt sind, oder vielmehr, was factisch auf dasselbe hinauskommt, dass ihre Orientirung nur von sehr schwachen Kräften herrührt, und dass die Stösse, welche die Molekel erfährt, stark genug sind, dass von Zeit zu Zeit diese Orientirung sich ändert. Von dem Moment an, wo wir wissen, dass die Orientirung der organischen Radicale nicht bleibend ist, und dass sie nicht fähig ist, neue chemische Isomerien zu erzeugen, sind wir gezwungen, anzunehmen, dass sie auch nicht die optische Isomerie, d. h. einen Fall von Unsymmetrie erzeugen kann. (Schluss folgt.)

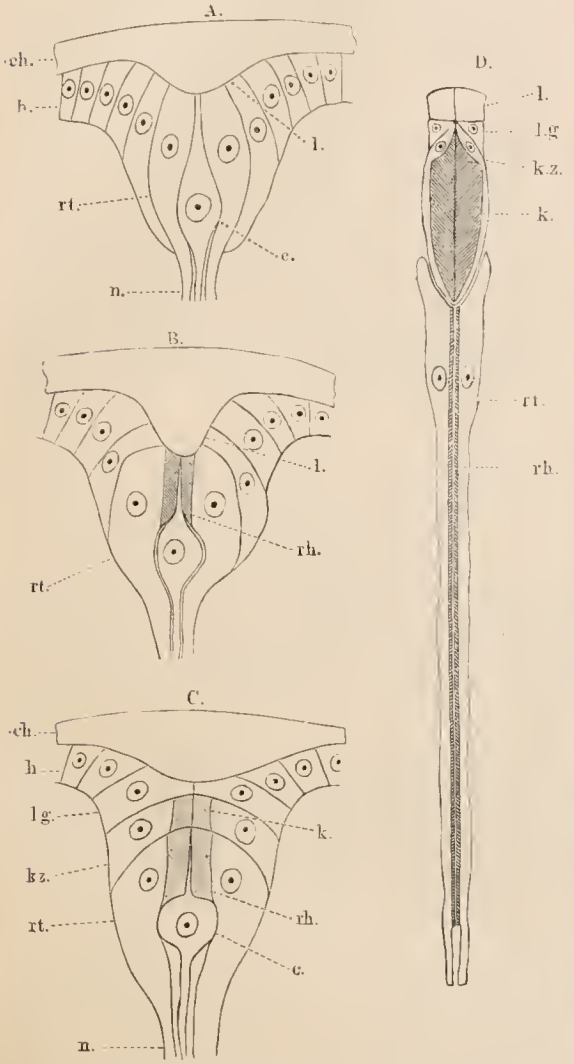
S. Watase: Zur Morphologie der zusammengesetzten Augen der Arthropoden. (Studies from the Biological Laboratory. Johns Hopkins University Baltimore, Vol. IV, S. 287.)

Der Verf. giebt in der vorliegenden Abhandlung eine eingehende Darstellung vom Bau der zusammengesetzten Augen einer Anzahl von Crustaceen und ebenso schildert er des Genaueren den Bau und die Entwickelung der Seitenaugen des Limulus. Auf diese detaillirten, von ausserordentlich klaren und instructiven, allerdings wohl etwas schematischen Abbildungen (7 Tafeln) begleiteten Darlegungen einzugehen, ist an dieser Stelle nicht möglich, dagegen lassen sich die Schlüsse, welche der Verf. auf Grund seiner Untersuchungen bezüglich des Zustandekommens der zusammengesetzten Augen zieht, in Kurzem darlegen.

Der Bau der zusammengesetzten (Facetten-) Augen, die Deutung ihrer Bestandtheile und ihr Zustandekommen in der phylogenetischen Entwickelung haben schon oftmals das Problem weitgehender Untersuchungen gebildet. Der Verf. greift dieses Problem in der richtigen Weise an, indem er die complicirter gebauten und deshalb schwerer zu verstehenden Facettenaugen der Krebse bezw. Insecten durch den Vergleich mit den einfacher gebauten Augen des Limulus zu erklären sucht. Die Seitenaugen des Limulus sind zusammengesetzte Augen, wenn sie sich auch äusserlich nicht als solche zu erkennen geben, indem ihre Linse nicht facettirt, sondern glatt erscheint. Nach innen finden sich jedoch an dieser gemeinsamen Linse conische Vorsprünge, etwa so, wie Fig. *B*, *l* einen darstellt. Jeder solcher Vorsprung bezeichnet ein Einzelauge, denn zu ihm gehört eine sogenannte Retinula, d. h. eine Anzahl von Zellen (*rt*), welche in Kreise gestellt sind und nach innen zu Sehstäbe besitzen (Fig. *B*, *rh*), die das Rhabdom bilden. An die Retinulazellen tritt der Nerv heran. Das Seitenauge des Limulus setzt sich also aus einer Anzahl Einzelaugen zusammen, welche eine Rhabdombildung zeigen, wodurch der Charakter des zusammengesetzten, gewöhnlich als Facettenauge bezeichneten Auges gegeben ist. In den allermeisten Fällen ist dies freilich viel complicirter gebaut. Die oft in sehr grosser (in die Tausende gehender) Anzahl vorhandenen Einzelaugen (Ommatidien) setzen sich aus mehreren Lagen von Zellen (Fig. *D*, *rt*, *kz*, *lg*), sowie aus den von diesen gebildeten Sehstäben, Krystallkegeln und Cornealinsen (*rh*, *k* und *l*) zusammen. Solcher Ommatidien, die übrigens bei den verschiedenen Formen einen abweichenden Bau zeigen, sind im Facettenauge eine grössere oder geringere Anzahl vorhanden.

Bei seinen allgemeinen Betrachtungen über die Natur der zusammengesetzten Augen der Arthropoden geht Herr Watase von einer noch einfacheren Augenform aus als sie nach der gegebenen Schilderung (Fig. *B*) das Einzelauge von Limulus darstellt. Er nimmt an, dass die Augen von einer leichten Einsenkung des den Körper bedeckenden äusseren Epithels (Hypodermis) aus ihren Ursprung nahmen, wie dieselbe etwa durch die Fig. *A* repräsentirt wird. Die Sinneszellen (*rt*) liegen in directer Continuität mit den Zellen der Hypodermis (*h*). Später wird die Einsenkung etwas tiefer und der von der Chitinlage des Körpers in sie hineinreichende Zapfen (Fig. *B*, *l*) stellt die Cornealinse eines solchen einfachen Auges dar. Gegen das Lumen der Einsenkung sondern die Sinneszellen die Sehstäbe ab und bei noch weiterer Vertiefung der Einsenkung werden von einer ebenfalls in die Bildung des Auges einbe-

zogenen Zellenlage (Fig. *C*, *kz*) die Krystallkegel (*k*) abgeschieden. Krystallkegel- und Rhabdome (*k* und *rh*) erscheinen also von ganz ähnlichem Ursprung wie



Schemata zur Erläuterung der Entstehung des zusammengesetzten Arthropodenauges (nach Watase).

ch = Chitinlage des Körpers. *c* = centrale Zelle, die für die hier anzustellenden Betrachtungen nicht von Bedeutung ist und die deshalb weiter nicht berücksichtigt wurde. *h* = Hypodermis. *l* = Linse. *lg* = lentigene Zellen. *k* = Krystallkegel. *kz* = Krystallkegelzellen. *n* = Sehnerv. *rh* = Rhabdom. *rt* = Retina.

die äusseren cuticularen Bedeckungen des Körpers und stellen gewissermaassen eine Forsetzung derselben dar. Nach dieser Auffassung erscheint jedes Einzelauge (Ommatidium) des zusammengesetzten (Facetten-) Auges als eine, beim ausgebildeten Auge (Fig. *D*) allerdings sehr tiefe Einsenkung, deren Höhlung von dem Rhabdom und den Krystallkegeln ausgefüllt wird und die ihren äusseren Abschluss durch die Cornealinse findet (Fig. *D*, *rh*, *k* und *l*).

Durch eine derartige Auffassung des Baues der Einzelaugen wird die Erklärung ihres Zustandekommens erleichtert. Die Insecten besitzen bekanntlich ausser den zusammengesetzten noch einfache Augen, welche im Wesentlichen aus Einsenkungen der Hypodermis bestehen, die eine Differenzirung ihrer Zellen in Retina- und Glaskörperzellen erfahren haben. Diese „Ocellen", welche besonders den Insectenlarven zukommen, finden sich auch bei den Tausendfüssern, d. h. bei Formen, welche den Ahnen der Insecten wahrscheinlich nahe stehen. Bei ihnen können die Ocellen in grosser Zahl auftreten, d. h. es findet eine Häufung der Ocellen statt und es hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, dass durch eine derartige Häufung der einfachen Augen die Facettenaugen zu Stande gekommen sind. Dann würde es verständlich sein, wenn noch jetzt jedes Einzelauge in Form einer (sehr stark vertieften) Einsenkung der Hypodermis erscheint. Uebrigens muss hierzu bemerkt werden, dass entwickelungsgeschichtlich von einer derartigen Entstehuugsweise der Einzelaugen nichts mehr wahrzunehmen ist, sondern dieselben entstehen einfach durch Sondernug ihrer Elemente aus einer oder mehreren Zellschichten. Man muss wohl annehmen, dass der Entwickeluugsmodus ebenso wie der ganze Bau der Einzelaugen bereits sehr stark modificirt ist. Was den letzteren anbetrifft, so ist diese Thatsache durch das Zusammenwirken der vielen Einzelaugen in einem Sammelauge zu erkläreu. Durch diesen Umstand ist auch die Form der Facettenaugen, sowie die oft ausserordentlich starke Vermehrung der Zahl der Ommatidien zu erklären.

Wenn wir bei dieser Darstellung des Zustandekommens der Facettenaugen zuweilen etwas von der Auffassung Herrn Watase's abgewichen sind, so geschah dies im Interesse einer möglichst einfachen und am meisten wahrscheinlichen Zurückführung derselbeu auf die einfachen Augen der verwandten niederen Formeu. Besonders aufmerksam machen möchten wir zum Schluss nochmals auf den, wie uns scheint, wichtigsten Punkt in den allgemeinen Ausführungeu des Verf., nämlich auf die Auffassung der Ommatidien als Einsenkungen der Hypodermis, welche von den mit den Hypodermiszellen in Continuität befindlichen lentigeneu Krystallkegel- und Retinazellen gebildet werden. Korschelt.

Ueber einen Beweis für die allgemeinste Form der Wheatstone'schen Brücke.

Von Privatdocent Dr. **S. Kalischer** in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Herr Frölich hat zuerst durch eine einfache Rechnung mit Hülfe der Kirchhoff'schen Sätze den Beweis geliefert, dass die bekannte Beziehung zwischen den Widerständen der Seitenzweige der Wheatstone'schen Brücke bestehen bleibt, auch wenn in sämmtlichen Zweigen derselben elektromotorische Kräfte wirken, vorausgesetzt, dass der Strom in dem einen Diagonalzweige beim Oeffnen und Schliessen des anderen Diagonalzweiges ungeändert bleibt [1]). Der Beweis für diese grösste Verallgemeinerung der Wheatstone'schen Brücke lässt sich gänzlich ohne Rechnung durch eine Ueberlegung auf Grund der gewöhnlichen Form derselben geben. Bei dieser wirkt nur in dem einen Diagonalzweige eine elektromotorische Kraft, während

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift IX, S. 483, 1886. — Wiedem. Ann. XXX, S. 156, 1887.

in dem anderen der Strom auf Null gebracht wird. Dann ist bekanntlich, wenn wir die Widerstände der Seitenzweige der Reihe nach — im Sinne eines Uhrzeigers gezählt — mit $w_1\, w_2\, w_3\, w_4$ bezeichnen, unabhängig von den Stromstärken in den übrigen Zweigen, $w_1\, w_3 = w_2\, w_4$. Mit anderen Worten heisst dies, dass in diesem Falle die elektromotorische Kraft in dem einen Diagonalzweige keinen Strom in dem anderen erzeugt, gleichviel, welcher Widerstand in dem ersteren herrscht. Hieraus folgt sofort, dass, wenn auch in den anderen Zweigen elektromotorische Kräfte wirken, aber die Unabhängigkeit des Stromes in dem einen Diagonalzweige von der elektromotorischen Kraft und dem Widerstande in dem anderen Diagonalzweige bestehen bleibt, der Strom in dem ersteren also auch ungeändert bleibt, wenn der Widerstand in dem letzteren unendlich wird, d. h. dieser Zweig geöffnet wird, auch jene Beziehung $w_1\, w_3 = w_2\, w_4$ fortbestehen muss. Denn die Einführung von elektromotorischen Kräften in die übrigen Zweige kann an sich keinen anderen Erfolg haben, als die Stromstärken zu ändern und den Strom Null in dem Brückendraht auf einen bestimmten Betrag zu bringen. Dies leuchtet unmittelbar ein, wenn wir uns die Bedingung der gewöhnlichen Form der Wheatstone'schen Brücke hergestellt und nun in die übrigen Zweige elektromotorische Kräfte ohne Widerstand eingeschaltet denken.

28. December 1891.

G. Vortmann: Ueber Kobaltdioxyd. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, Jahrg. XXIV, S. 2744.)

Lässt man unterchlorig- oder unterbromigsaure Alkalien oder Jod und ätzendes Alkali auf Kobaltoxydulsalze einwirken, so erhält man schwarze Niederschläge, die sich vom Kobalthydroxyd schon durch ihre dunkle Farbe unterscheiden und nach Carnot ein über dem Co_2O_3 stehendes, höheres Oxyd des Kobalts enthalten. Das durch unterchlorigsaures Alkali erhaltene Oxyd ergab ihm die Formel $Co_{10}O_{16}$, während das mit Hülfe der beiden anderen Reagentien hergestellte Oxyd die Zusammensetzung $C_{10}H_{16,25}$ zeigte.

Herr Vortmann hat Carnot's Versuche wiederholt und gefunden, dass sich bei Einwirkung von Jod und ätzendem Alkali auf Kobaltlösung in der Regel eine noch höhere Oxydationsstufe bildet, als sie jener angegeben, ja, dass dieselbe in vielen Fällen der Formel CoO_2 sehr nahe kommt. Das erhaltene Oxyd enthielt meist auf 10 Atome Kobalt über 17 Atome, in sechs Fällen über 18 Atome, in drei Fällen sogar über 19 Atome Sauerstoff. Ein Oxyd, das auf 10 Atome Kobalt 20 Atome Sauerstoff enthielte, also das reine Dioxyd darstellte, wurde allerdings nicht erhalten, weil es sich nur bei gleichzeitigem Zusammentreffen verschiedener Umstände bildet und ausserdem sehr leicht wieder zersetzt wird. Indessen lassen die oben angeführten Analysen über die Existenzfähigkeit eines solchen kaum mehr einen Zweifel. Bi.

O. Lehmann: Ueber künstliche Färbung von Krystallen. (Zeitschrift für physikalische Chemie, 1891, Bd. VIII, S. 543.)

Zu den Mitteln, durch die man die innerste Structur der Krystalle bei Beobachtung unter dem Mikroskop näher erforschen kann, hat Herr Lehmann in jüngster Zeit die künstliche Färbung der Krystalle gefügt. Von vornherein sollte man meinen, dass in den wohlgegliederten Bau der kleinsten Theilchen eines Krystalles ein fremder, nicht krystallisationsfähiger Körper in beliebiger Menge überhaupt sich gar nicht einlagern könne, ohne dies Gefüge zu stören. Gleichwohl kommen in der Natur und Technik durch fremde Stoffe gefärbte Krystalle vor, welche in den meisten Fällen in der Weise sich erklären lassen, dass die Krystalle bei ihrer Bildung gefärbte Mutterlauge oder aus dieser sich ausscheidende Farbstoffpartikel einschlossen; letztere sind auch thatsächlich häufig mit dem Mikroskop nachzuweisen. In anderen freilich nur seltenen Fällen wird es sich um die Bildung von Mischkrystallen isomorpher Substanzen handeln, wenn die sich einlagernde Substanz gleiche Krystallform und analoge chemische Zusammensetzung hat.

Bereits Senarmont hat jedoch Fälle von gefärbten Salzkrystallen beobachtet, die sich weder dem einen noch dem anderen Typus anschlossen; es waren dies mit Farbholzextracten gefärbte Krystalle, in denen der complicirte Farbstoff keine isomorphe Mischung bilden konnte und eine mechanische Einlagerung deshalb ausgeschlossen war, weil die gefärbten Krystalle Dichroismus zeigten, ganz so, als ob die Lichtabsorption durch die Substanz des Krystalles selbst hervorgebracht würde. Aehnliche Beobachtungen hatte Herr Lehmann selbst wiederholt gemacht und war so zur Auffassung gelangt, dass nicht bloss isomorphe Körper wahre homogene Mischkrystalle zu bilden im Stande wären. Um diese Annahme durch das Experiment zu erweisen, liess er eine grössere Reihe von krystallisirenden Substanzen, und zwar Bernsteinsäure, Protokatechusäure, Paraoxybenzoësäure, Metaoxybenzoësäure, Phtalsäure, Zimmtsäure und Oxalsäure mit einer mehr oder weniger grossen Anzahl von organischen Farbstoffen zusammen krystallisiren und beobachtete unter dem Mikroskop direct, inwieweit sich Mischkrystalle bildeten, bezw. eine künstliche Färbung der sich ausscheidenden Krystalle auftrat. Die Ergebnisse dieser Untersuchung waren folgende:

Die Krystalle färben sich stets dunkler als die Lösung, aus welcher sie sich ausscheiden. Sie umgeben sich mit einem helleren, häufig ganz farblosen Hof, indem sich der Farbstoff mit solcher Schnelligkeit auf die wachsenden Krystalle niederschlägt, dass die Zufuhr durch die langsam stattfindende Diffusion nicht ausreicht, die Abnahme der Concentration zu decken.

Die Färbung der Krystalle ist in weitaus den meisten Fällen dichroitisch, ein Beweis dafür, dass der eingelagerte Farbstoff in irgend einer Weise an der Structur des Krystalles theil nimmt. Dabei zeigte sich die auffallende Regel, dass fast stets nur der eine der beiden durch Doppelbrechung entstehenden Strahlen gefärbt ist, während der andere völlig weiss erscheint, d. h. keinerlei Absorption in dem gefärbten Krystall erleidet, und zwar ist regelmässig der letztere Strahl der weniger stark gebrochene. Eine ähnliche Erfahrung hat Herr Lehmann bei der Bildung von Mischkrystallen farbiger Substanzen gemacht, indem in der Regel die doppelbrechenden Mischkrystalle derartigen Dichroismus zeigten, dass der stärker gebrochene Strahl im Wesentlichen die Farbe des dunkleren Componenten zeigte, der schwächer gebrochene diejenige der heller gefärbten Substanz.

Die Färbung der Krystalle ist nicht immer eine gleichmässige, vielmehr zeigen öfters die verschiedenen Flächen verschiedene Anziehungskraft für den Farbstoff. In Folge dessen beobachtet man zuweilen, dass die Krystalle abwechselnd aus gefärbten und nichtgefärbten Sectoren bestehen, deren Spitze der Mittelpunkt des Krystalles ist und deren Basis die wachsenden Krystallflächen bilden.

Mischt man einer Lösung zwei Farbstoffe bei, so hindert häufig der eine die Aufnahme des anderen. Um-

gekehrt kann ein Krystall sich färben, wenn der Lösung zwei Farbstoffe zugleich beigemischt werden, die einzeln für sich unwirksam sind. Ebenso kann durch Aenderung des Lösungsmittels oder fremde, flüssige oder feste Zusätze zu demselben die Aufnahme eines sonst unwirksamen Farbstoffes möglich gemacht werden. Besonders günstig wirken solche Beimengungen dann, wenn sie selbst die Fähigkeit haben, den Farbstoff aufzunehmen, und Mischkrystalle mit der krystallisirenden Substanz bilden, oder falls sie die Wirkung haben, den Farbstoff aus der Lösung zu fällen, aber nicht in solcher Menge zugesetzt werden, dass dies wirklich geschieht.

Da die verschiedenen Krystalle immer nur einzelne bestimmte Farbstoffe aufnehmen, und von zwei ähnlich aussehenden Präparaten sich das eine nur mit diesem, das andere nur mit jenem Farbstoff färben lässt, so kann die Erscheinung zur chemischen Analyse speciell zur Krystallanalyse nützlich verwendet werden. [Bekannt ist, wie fruchtbar die Methode, mikroskopische Präparate zu färben, für die mikroskopische Anatomie, die Bacteriologie u. s. w. geworden. Ref.]

Otto Jaekel: Ueber Menaspis nebst allgemeinen Bemerkungen über die systematische Stellung der Elasmobranchii. (Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde, Jahrg. 1891, S. 115.)

Haifische, Rochen und Chimären sind die bekannten Vertreter der meist den echten Fischen zugerechneten Placoiden, welche sich alle dadurch auszeichnen, dass in ihre Haut schuppenartige Hartgebilde eingebettet sind, welche in ihrem Aufbau den Zähnen gleichen, aus Vasodentin bestehen und keine Spur von Knochenkörperchen zeigen. Die meisten der fossilen Arten lassen sich auf eine der drei genannten Gruppen zurückleiten, wobei bemerkt werden mag, dass die Rochen eigentlich nur als modificirte Haifische zu betrachten und aus verschiedenen Familien derselben auf dem Wege der Anpassung an die Küstenzone hervorgegangen sind. Unter dem Namen Trachyacanthidae stellte Herr Jaekel schon früher eine selbständige Gruppe der Placoiden auf, welche fossil in paläozoischen Schichten nicht selten, meist aber nur durch isolirte, mächtige, sehr rauhe Hautstacheln vertreten ist, die durch ihre unsymmetrische Krümmung beweisen, dass sie seitlich, nicht in der Mittellinie des Körpers, befestigt waren. Meist liegen mit diesen Stacheln zusammen eigenthümlich gebogene Zahnplatten, die ein wesentlich anderes Gebiss bildeten als das allen Selachiern typische, bei welchem die Zähne in Längsreihen auf den Kiefern stehen. Die betreffenden Zahnplatten waren unter dem Familiennamen Cochliodontidae als die nächsten Verwandten der Cestraciontidae betrachtet worden. In Menaspis liegt ein vollgültiger Beweis vor, dass in der That, wie Verf. vermuthete, die Trachyacanthidae derartige Gebisse trugen, und es wird auch über die Körperform so viel Aufschluss gegeben, wie man im Allgemeinen von so uralten Fossilien nur selten erhält. Das erste bekannte Exemplar ist vor langer Zeit von Ewald beschrieben (Monatsber. Acad. d. Wiss., Berlin 1848, S. 33), aber nicht abgebildet; es ist bis auf das Gebiss auch zu unvollständig erhalten, um eine klare Vorstellung über die Organisation und systematische Stellung des räthselhaften Thieres zu ermöglichen. Ein zweites Exemplar der Universitätssammlung in Halle hat sich jetzt mit Hülfe von Stahlnadel und Messingbürste fast vollständig frei legen lassen.

Der vordere, stärker gepanzerte und dadurch fast thoraxartig abgesetzte Theil des Rumpfes war wie bei den Rochen deprimirt, deren Rolle die Trachyacanthidae in paläozoischen Meeren auch spielten, ohne phylogenetisch in Beziehung zu ihnen zu stehen. Aehnliche Hartgebilde, besonders auch grosse mediane Schwanzschuppen, Rückbildung der Rückenflossen, wahrscheinlich ventrale Stellung der Kiemenöffnungen — das alles vereinigt sich, um ihnen den Habitus der Rochen zu geben. Aber zu dem sehr abweichenden Gebiss gesellen sich noch höchst auffallende Stacheln, von denen drei Paar sichelförmig gekrümmt über dem Schädel stehen, während die Stellung des vierten Paares eine tiefere seitlich am Kopfe ist. Während jene fast glatt und schlank sind, haben diese rauhe Knoten auf der Oberseite und sind zwar relativ kürzer, aber auch viel dicker, wahrscheinlich auch beweglich, während jene unbeweglich waren. Als Waffe irgend welcher Art können die letzteren wenigstens nicht wohl gedient haben, dagegen mussten sie insofern zum Schutz des Thieres beitragen, als sie jedenfalls zu einem Angriff auf dasselbe nicht einluden.

Bei dem ganz absonderlichen Bau der Menaspis bedarf es wohl kaum des Hinweises, dass uns die gegenwärtige Fauna keinen näheren Verwandten derselben mehr aufweist. Stellt es sich bei umfassender Bearbeitung des einschlägigen Materiales heraus, dass Formen wie Prognathodus in mehrfacher Hinsicht eine vermittelnde Stellung zwischen Trachyacanthidae wie Menaspis und echten Chimäriden einnahmen, dann wird es wohl das Zweckmässigste sein, die Placoidei nach ihrer Bezahnung in zwei grosse Abtheilungen zu zerlegen. Die eine, welche die Selachier begreifen würde, wäre durch ihre in Längsreihen über die Kiefer rückenden Zähne ausgezeichnet und zweckmässig schon wegen der verschiedenen Bedeutung der bisher üblichen Benennungen als Stichodontidae zu bezeichnen, während man im Gegensatz dazu alle übrigen, die von den Trachyacanthiden zu den Chimäriden hinüber führen, mit dem Namen oligodontidae benennen könnte.

Die Placoidei selbst zeigen ausser den allen Wirbelthieren zukommenden primitiven Eigenschaften eine Anzahl morphologischer und histologischer Merkmale, durch die sie der Organisation aller höheren Wirbelthiere fremdartig gegenüber stehen. (Mangel echter Knochensubstanz, die einzig dasteheude Incrustation des Innenskelettes und die Klammerorgane an den Beckenflossen des Männchen.) Soweit wir die Placoidei einerseits und die knochentragenden Wirbelthiere andererseits zurückverfolgen, zeigt sich nirgends ein Uebergang zwischen beiden. Auch die Ontogenie kann jene Gegensätze nicht überbrücken.

Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugethiere sind so unendlich mannigfach entwickelt, weil bei ihnen ein wiederholter Wechsel der wesentlichsten Lebensbedingungen eintrat und zu Umgestaltungen wichtiger Organsysteme zwang, während die Placoidei stets Wasserthiere geblieben und nicht über eine gewisse Einseitigkeit ihrer Differenzirung hinausgekommen sind. Die Systematik setzt nicht gern Abtheilungen als gleichwerthig einander gegenüber, die ihrem Inhalte nach sehr ungleich gross sind (Amphioxus!), aber es kommt hier lediglich auf die Frage an, unter welchen Verhältnissen sich die Placoidei am Stamme der Wirbelthiere absonderten. Ausserdem lehrt Menaspis, überhaupt die Gruppe der Trachyacanthidae, dass die Placoidei es innerhalb der möglichen Grenzen zu einer sehr bedeutenden Formentfaltung gebracht haben. E. Koken.

Gustav Fritsch: Weitere Beiträge zur Kenntniss der schwach elektrischen Fische. (Sitzungsb. d. Berl. Akademie d. Wissensch., 1891, S. 941.)

Nachdem durch frühere Untersuchungen des Herrn Fritsch festgestellt war, dass die den Nil bevölkernden

Arten der Gattung Mormyrus unzweifelhaft elektrisch sind, war es von Wichtigkeit, die Richtung des elektrischen Stromes dieser Fische und den anatomischen Bau ihrer elektrischen Organe festzustellen. Bei der letzten wissenschaftlichen Reise des Verf. nach Aegypten bildeten diese Aufgaben das Hauptthema der Untersuchung, deren Ergebnisse er in der vorliegenden Arbeit mittheilt.

Nachdem es Herrn Fritsch gelungen, eine grössere Zahl dieser als „Nilhechte" bezeichneten Fische nicht nur lebend, sondern auch in recht frischem und kräftigem Zustande zu erhalten (was bei der grossen Empfindlichkeit und Reizbarkeit dieser Thiere erst bei grosser Vorsicht gelungen), konnte er sicher feststellen, dass bei den Mormyriden der elektrische Strom im Körper des Fisches vom Schwanz zum Kopf verläuft, d. h. sich ganz ebenso verhält, wie bei den stark elektrischen Fischen Torpedo und Gymnotus, da die nervösen Theile der elektrischen Platte hinten (nach dem Schwanz zu) liegen, und somit auch bei dem schwach elektrischen Mormyrus der Strom im Thier von der nervösen Seite der Platte nach der nichtnervösen geht (Paccini'sche Regel).

Die mikroskopische Untersuchung des elektrischen Organes von Mormyrus ergab, dass seine Entwicklung aus Skelettmuskeln des Thieres abzuleiten ist. Auch hierin zeigt Mormyrus ein gleiches Verhalten wie Torpedo und Gymnotus; bei ersterem war der Beweis für diese Entstehung ein ganz auffälliger, indem quergestreifte Muskelfasern eine mittlere Lage der elektrischen Platten bildeten. Ferner wurde durch die anatomische Untersuchung festgestellt, dass, wie beim Gymnotus, die Fasern der elektrischen Nerven als breite, unverzweigte Axencylinderfortsätze von mächtigen Ganglienzellen, welche nesterweise im Rückenmark eingebettet sind, entspringen und das Centralorgan als vordere Wurzeln (wie die Bewegungsnerven) verlassen.

Dieser Gleichmässigkeit im Bau des elektrischen Organes bei Torpedo, Gymnotus und Mormyrus, steht das besondere Verhalten dieses Organes bei Malopterurus gegenüber. Bei diesem gehört nach den Anschauungen des Herrn Fritsch das elektrische Organ zum Hautsystem, und diese ungleichartige Abstammung geht einher mit einer entgegengesetzten Richtung des elektrischen Stromes.

W. Figdor: Experimentelle und histologische Studien über die Erscheinung der Verwachsung im Pflanzenreiche. (Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wissensch., 1891, Bd. C., Abth. I., S. 177.)

Der Ausdruck „Verwachsung" ist in der botanischen Literatur in sehr verschiedenem Sinne gebraucht worden. So spricht man z. B. von „verwachsenblättrigen Blumenkronen", ohne jedoch damit ausdrücken zu wollen, dass bei denselben die ursprünglich freien Blumenblattanlagen später mit einander verwachsen; vielmehr ist der Vorgang in der Regel so, dass die Glieder zwar anfangs getrennt hervortreten, dann aber auf einem gemeinsamen Ringwall in Folge „intercalaren" Wachsthums in die Höhe gehoben werden. Eine eigentliche Verwachsung liegt also in solchen Fällen nicht vor. Unter einer echten Verwachsung verstehen wir die nachträgliche organische Verbindung natürlich oder künstlich getrennter Theile, wie sie beispielsweise beim Pfropfen vorkommt. Nur diese echten Verwachsungen sind der Gegenstand der Untersuchungen des Herrn Figdor gewesen.

Von einer wahren Verwachsung kann nur dort die Rede sein, wo eine Neubildung von Zellen eintritt, die von beiden Wundflächen der sich später vereinigenden Theile ihren Ausgang nimmt. Es sind daher diejenigen Fälle abzusondern, bei denen bloss eine Umwachsung oder Verkittung vorliegt.

Die Versuche des Verf.'s erstreckten sich auf rübenförmige Wurzeln und auf Knollen verschiedener Pflanzen. Die Objecte wurden mit einem scharfen Messer in zwei Hälften getheilt, diese alsdann möglichst genau wieder aufeinander gepasst, mit Lindenbast verbunden und die Wundränder mit Baumwachs, wie man solches beim Pfropfen von Obstbäumen verwendet, verschlossen. Die Knollen wurden darauf bei 16° bis 19° C. in Sand gelegt, die rübenförmigen Wurzeln mit leichter Erde bedeckt, die zur Verhinderung allzustarker Transpiration mässig feucht gehalten wurde. An so behandelten Exemplaren konnte Verf. in vielen Fällen nach verschieden langer Zeit eine Verwachsung feststellen. Er theilt auf Grund seiner Erfahrungen die Organe je nach ihrer Fähigkeit zu verwachsen in vier Gruppen:

1. Organe, die eine dauernde Verwachsung eingehen. Knollen des Alpenveilchens (Cyclamen europaeum), Wurzeln der weissen Rübe (Brassica Rapa).

2. Organe, die zuerst verwachsen und dann ein Periderm erzeugen, welches das neugebildete Gewebe zu beiden Seiten von dem intact gebliebenen Gewebe trennt. Kartoffelknolle.

3. Organe, die die Neigung zur Verwachsung haben, bei denen aber gewöhnlich die Verbindung der Schnittfläche durch „Verkittung" erfolgt. Wurzeln der Mohr- und Runkelrübe (Daucus Carota, Beta vulgaris), Knollen von Dahlia variabilis und Helianthus annus.

4. Organe, die gar nicht durch Verwachsung auf die Verwundung reagiren. Rhizome der Schwertlilie (Iris germanica), Knollen von Stachys affinis.

Zwei allgemeine Bedingungen sind nach Verf. nothwendig, damit eine Verwachsung eintreten kann: Erstens muss ein kleiner Zwischenraum zwischen den verletzten Gewében liegen, so dass sich die neu auftretenden Zellen genügend entwickeln können, ohne dabei von dem normalen Gewebe beengt zu sein; und zweitens darf ein gewisses Maass der Transpiration nicht überschritten werden. Die bei der echten Verwachsung stattfindende Neubildung von Zellen beruht auf einer gewöhnlichen Zweitheilung mit mehr oder minder ausgesprochenen Anklängen an die „Sprossung". Die mikrochemischen Reactionen beweisen, dass die Verwachsung durch lebende Zellmembranen ermöglicht wird. Die neugebildeten Zellen haben ein häufig fein gekörneltes Plasma, welches nach Ausweis der Wurster'schen Probe activirten Sauerstoff enthält. Auf die Theile, welche verwachsen sollen, muss anfangs ein gewisser Druck ausgeübt werden, der, wie Verf. vermuthet, als Reiz zur Zellvermehrung auf das normale Gewebe einwirkt.

Was die Natur der verkittenden Substanz anbetrifft, die in den unter Nr. 3 genannten Fällen auftritt, so entsteht dieselbe nach den Erfahrungen des Verf.'s durch chemische Metamorphose der Cellulosemembranen und scheint mehreren Reactionen nach eine Modification des Wundgummis zu sein, doch wird sie nicht wie dieses durch Salpetersäure gelöst.

Nur in den vorhin unter Nr. 1 genannten Fällen wird die ursprüngliche Einheit des Organes wieder hergestellt, so dass man annehmen darf, das ausgeheilte Organ functionire genau so wie das normale. In den Fällen Nr. 2 und Nr. 3 hingegen bleiben so viele Theile erhalten, als durch Schnitt gebildet wurden; durch die Verbindung ist aber jeder Theil derart abgeschlossen worden, dass er der Fäulniss, überhaupt der Zerstörung, nicht zugänglich ist und als ein normaler Reservestoffbehälter functioniren kann. F. M.

Michael Faraday: Experimental-Untersuchungen über Elektricität. Deutsche Uebersetzung von S. Kalischer. Band III. (Berlin 1891, Springer.)

Mit diesem Band kommt die Uebertragung der Faraday'schen „experimental researches" zum Abschluss. Ueber den Nutzen der Herausgabe derselben in deutscher Sprache haben wir uns schon früher ausgesprochen (Bd. IV, 672; V, 596). Hier brauchen daher nur einige Bemerkungen über den Inhalt des neuen Bandes hinzugefügt zu werden.

Steht an der Spitze der „Untersuchungen" die glänzendste Entdeckung Faraday's, die Entdeckung der Induction, so bringt der dritte Band zwei neue Entdeckungen, die an Genialität der erstgenannten nicht nachstehen, wenngleich sie nicht die hervorragende Bedeutung für die Technik erlangt haben, wie jene. Es sind dies „die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch magnetische Kräfte" oder wie Faraday selbst es nennt: „die Magnetisirung des Lichtes und die Erleuchtung der elektrischen Kraftlinien" und die „Allgemeinheit der magnetischen Wirkung auf alle Materie".

Faraday wurde zu diesen Entdeckungen durch die für ihn feststehende Meinung geführt, dass es Beziehungen zwischen Licht und Magnetismus geben müsse, dass ferner die magnetische Kraft in irgend welcher Weise nicht allein das Eisen, sondern auch alle übrigen Substanzen beeinflussen müsse. Er suchte lange und angestrengt nach diesen Beziehungen. Schliesslich wurde seine Mühe mit Erfolg gekrönt. In einem anderen Falle blieb der Erfolg aus. Reihe XXIV behandelt die „mögliche Beziehung zwischen Schwerkraft und Elektricität". Die hierüber angestellten Versuche bestehen hauptsächlich in dem freien Fall oder in einer pendelartigen, verticalen Bewegung eines Metallcylinders, welcher von einer Drahtspirale umgeben ist, deren Enden zu einem Galvanometer führen. Bei einzelnen, der vielfach variirten Versuche traten schwache Inductionsströme auf, die indessen stets von Faraday richtig durch störende Nebenwirkungen erklärt werden. Die Reihe schliesst mit den folgenden charakteristischen Worten: „Hiermit enden für jetzt meine Versuche; ihre Resultate sind negativ. Allein wiewohl sie keinen Beweis für das Dasein einer Beziehung zwischen Gravitation und Elektricität liefern, so haben sie doch meinen festen Glauben daran nicht zu erschüttern vermocht."

Den 29 Reihen, welche Faraday selbst im Jahre 1855 herausgegeben hat, hat der Uebersetzer noch die 30. Reihe hinzugefügt, welche etwas später veröffentlicht wurde. Mit dieser schliesst dann die grandiose, in ihrer Art in der Geschichte der exacten Naturwissenschaften einzig dasteheude Publication und zwar mit der stattlichen Zahl von 3430 Artikeln. Mit Recht hat der Uebersetzer hierzu noch eine grössere Anzahl weiterer Abhandlungen und Notizen Faraday's aus den Jahren 1846 bis 1860 hinzugefügt, so dass wir nunmehr in den drei Bänden eine vollständige Zusammenstellung aller Arbeiten Faraday's über Elektricität und Magnetismus besitzen. Wir möchten mit der Frage schliessen, ob es sich nicht verlohnt, auch die übrigen Arbeiten Faraday's über Physik und Chemie ganz oder wenigstens der Hauptsache nach in ähnlicher Weise dem deutschen Publicum leicht zugänglich zu machen.

A. Oberbeck.

R. Arendt: Technik der Experimentalchemie. Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente. Zweite umgearbeitete Auflage. (Verlag von Leopold Voss, Lieferung 1 bis 6, Hamburg und Leipzig.)

Die bis jetzt vorliegenden Lieferungen von Arendt's Technik der Experimentalchemie enthalten zunächst einen allgemeinen Theil, welcher sich mit der Einrichtung von Hörsälen, und den bei chemischen Experimenten zumeist gebräuchlichen Manipulationen beschäftigt. Es werden Anleitungen gegeben für Filtration, Destillation, Glühen und mannigfache andere Operationen, und dabei werden eine Reihe der dazu nothwendigsten Apparate verschiedener Construction beschrieben. Daran schliessen sich weitere Kapitel, in welchen besondere, auf die einzelnen Elemente bezügliche Experimente beschrieben werden. Die Auswahl des Stoffes ist so getroffen, dass die Vorlesungsexperimente im Vordergrunde stehen, aber auch für präparatives Arbeiten sind die Anleitungen, welche auf Grund sehr gründlicher und vielseitiger Erfahrungen gegeben werden, in vieler Beziehung von Werth. Dieselben werden auch für den Studirenden gelegentlich ein erwünschtes Hülfsmittel sein, wenn derselbe statt des Laboratoriumunterrichtes auf Selbstunterricht angewiesen wäre. F.

Vermischtes.

Die specifische Wärme des Basalts haben die Herren Roberts-Austen und Rücker, auf eine Anfrage des Herrn O. Fischer hin, gemessen, indem sie kleine Stückchen des Materials im Platintiegel schmolzen und in die geschmolzene, sich abkühlende Masse die Löthstelle eines Thermoelementes brachten. Hatte die Masse die gewünschte Temperatur erreicht, so wurde der Tiegel in ein mit Wasser gefülltes Silbercalorimeter gestellt und die Temperaturerhöhung des Wassers mit einem genauen Quecksilber-Thermometer gemessen. Ein nicht zu beseitigender Uebelstand bei diesen Messungen war, dass in Folge wiederholter Erwärmungen und Abkühlungen Zersetzungen des Minerales eintreten, welche grössere Abweichungen der beobachteten Werthe veranlassen können; mit frischen Mineralstücken war die Uebereinstimmung eine gute. Das Ergebniss der Messungen war, dass die mittlere specifische Wärme zwischen 20^0 und $470^0 = 0{,}199$ ist; zwischen 470^0 und $750^0 = 0{,}243$; zwischen 750^0 und $880^0 = 0{,}626$ und zwischen 880^0 und $1190^0 = 0{,}323$. Wir sehen also, dass die specifische Wärme, wie bei allen Substanzen, im flüssigen Zustande grösser ist als im festen. In der Nähe von 880^0 erfolgt eine starke Wärmeabsorption, und daher rührt die hohe specifische Wärme zwischen 750^0 und 880^0. (Philosophical Magazine, 1891, S. 5, Vol. XXXII, p. 353.)

Den Nutzen der Schleimhüllen für die in dieselben eingebetteten Froscheier hat man bisher in dem Schutze erblickt, welchen dieselben gegen das Austrocknen, gegen Verletzung durch Druck oder Stoss, so wie gegen das Gefressenwerden gewähren. In letzterer Beziehung sei erwähnt, dass nach Versuchen von Stahl Fische und Schnecken herausgeschälte Eier gierig fressen, hingegen dem unversehrten Laich nichts anzuhaben vermögen. Nach einer anderen Richtung nun haben die Herren Bernard und Bratuscheck einen Nutzen der Schleimhüllen für die Froscheier erwiesen, indem sie von der längst ausgesprochenen Vermuthung ausgingen, dass die dunkle Färbung der Eurcheier eine Einrichtung zur Aufnahme der Sonnenwärme sei. Die Eier empfangen die helle Sonnenwärme und strahlen dunkle Wärme aus; wenn die Wärme in ihneu zurückgehalten werden soll, dann müssen sie von einer Substanz umgeben sein, welche die helle Wärme ungehindert durchlässt, die dunkle Wärme dagegen nicht. Im Vergleich zum Wasser besitzt nun in der That der Schleim diese Eigenschaft. Messungen, welche im Jenenser physikalischen Institute ausgeführt worden, ergaben, dass der Schleim für helle Sonnenwärme die gleiche Durchlässigkeit besitzt wie das Wasser, dass er aber von den Strahlen einer leuchtenden Gasflamme nur 0,5 und von der Wärme, welche ein geschwärztes, auf 100^0 erwärmtes Messingblech ausstrahlt, nur 0,4 der Menge durchlässt, die durch eine gleiche Schicht Wasser hindurch geht. (Biologisches Centralblatt, 1891, S. 691.)

Herr E. Zacharias hat das Entstehen der eigenthümlichen Wandverdickungen in Wurzelhaaren von Chara (Rdsch. IV, 606) weiter beobachtet und gefunden, dass die Uebertragung der Objecte aus den Kulturgefässen in Leitungswasser die Veranlassung zur Bildung dieser Verdickungen ist. Er erörtert die Erscheinung in Beziehung zu den neueren Anschauungen über das Membranwachsthum, namentlich denjenigen von Wortmann, und kommt zu dem Schluss, dass unter normalen Verhältnissen die Wurzelhaare ein durch Intussusception vermitteltes Spitzenwachsthum besitzen, dass aber in Folge einer Aenderung der Lebensbedingungen (im vorliegenden Falle der Uebertragung in Leitungswasser) das Wachsthum der vorhandenen Membran aufhören kann, während die Bildung von Cellulose seitens des Protoplasmas andauert. Es entsteht dann inner-

halb der nicht mehr wachsenden Membran eine neue Membranschicht. (Flora 1891, N. F., Jahrg. 49, S. 466.)
F. M.

Eingravirung von Verzierungen auf elektrischem Wege. Eine neue Anwendung der Elektricität theilt der „Engineeriug“ mit. Danach wird der elektrische Strom zur Auftragung von Verzierungen auf Gegenstände aus Holz, Elfenbein, oder anderen leicht verkohlbaren Materialien benutzt. Ein Zeicheustift, der eine Schleife aus Platindraht enthält, die mittelst eines durch biegsame Leiter zugeführten, elektrischeu Stromes zum Glühen gebracht ist, wird den Contouren eiuer auf dem Gegenstande befindlichen Zeichnung entlang geführt und brenut dadurch diese Zeichnung in den Gegeustand ein. Analoge Wirkungen können mit einem Griffel, der nur soweit erwärmt ist, dass er die Zeichnung bossirt, ohne irgend welche Versengung zu bewirken, auf Sammt- oder Plüschstoffen hervorgebracht werden. (Elektrotechnische Zeitschr., 1891, Bd. XII, S. 571.)

Zum Studium des Polarlichtes haben sich die Herren Dr. Brandel aus Greifswald und O. Baschin aus Berlin nach Bossekop in Lappland (58° nördl. Br.) begeben, um daselbst im laufeuden Winter Beobachtungen auzustellen.

In der öffentlicheu Jahressitzung der Pariser Akademie vom 21. December wurde bei der Preisvertheilung für das Jahr 1891 der Valz-Preis Herrn Prof. H. C. Vogel in Potsdam für seine Gesammtleistungen auf dem Gebiete der Spectroskopie zuerkannt.

Nach einer telegraphischen Meldung aus Turin vom 28. Dec. hat die dortige königl. Akademie der Wissenschaften den Bressia-Preis im Betrage von 12000 Lires Herru Professor Hertz in Bonn für seine elektrischen Untersuchungen verliehen.

Zum Nachfolger des verstorbenen Professor Buys-Ballot in der Ober-Leitung der holländischen meteorologischen Observatorien wurde Dr. M. Snellen ernanut; und in die Stelle des letzteren als Director der Land-Beobachtungen rückte Herr E. Engelenburg, Meteorologe am königl. meteorologischen Institut zu Utrecht ein.

Von der Academia dei Lincei in Rom sind ernannt zu ordentlichen Mitgliedern die Herren Celoria für Astronomie, Villari für Physik, Taramelli für Geologie; zu auswärtigen Mitgliedern: Noether für Mathematik, Lord Rayleigh für Mechanik, G. Wiedemann für Physik.

An der Universität Heidelberg wurde dem Privatdocenteu der Chemie Dr. Paul Jacobson und dem Privatdocenten der Botanik Dr. Martin Moebius der Charakter als ausserordentlicher Professor verliehen.

Der Privatdocent für Völkerkunde Dr. Karl von den Steinen ist zum (ausserordentlichen) Professor an der Universität Marburg ernannt worden.

An der Universität Kiel sind der Privatdocent der Botanik Dr. Herm. Rodewald und der Observator Dr. Heinr. Kreutz zu ausserordentlichen Professoren ernannt worden.

An der Universität Bonn ist der Privatdocent der Geologie Dr. Joh. Pohlig zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Herr Dr. O. Warburg hat sich an der Universität zu Berlin für Botanik habilitirt.

An der Technischen Hochschule zu Berlin habilitirte sich am 3. December Dr. Richard Müller für reine Mathematik.

Am 29. December starb zu Berlin der Professor der Mathematik Dr. Leopold Kronecker, Mitglied der Akademie der Wissenschaften im Alter von 68 Jahren.

Am 28. December starb zu Stockholm der Chemiker Professor Dr. Berlin, früherer Generaldirector des Gesundheitscollegiums im Alter von 86 Jahren.

Am 8. November starb in Graz der bekannte Bryologe Professor A. Reyer.

Der Director des meteorologischen Observatoriums auf dem Pic du Midi, C. X. Vaussenat, ist jüngst gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Pflanzengallen und Gallenthiere von Prvtd. Dr. Karl Eckstein (Leipzig 1891, R. Freese). — Die Menschwerdung. Die Entwickelung des Menschen aus der Hauptreihe der Primaten von J. G. Vogt (Leipzig 1892, Ernst Wiest). — Ornis, Jahrg. VII, Heft 2, 3 (Wien 1891). — Etwas für Jedermann (München, Oldenbourg). — Ueber die Beziehungen der Physik und der Physiologie. Rede von Prof. J. v. Kries (Freiburg i. B. 1891, Mohr). — Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien von Prof. Ed. Weiss (Wien 1891, Vernay). — Experiments in Aerodynamics by S. P. Langley (Washington 1891, Smithsonian Institution). — Missouri Botanical Garden. Second Annual Report (St. Louis 1891). — Die Entstehung der Landthiere, ein biolog. Versuch von Prvtd. Dr. Heinrich Simroth (Leipzig 1891, Engelmann). — Illustrirtes Buch der Pilze von Karl Schwalb (Wien 1891, Pichler's Wittw.). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, Nr. 29: Ueber das Gesetz, nach welchem die Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker stattfindet von Ludwig Wilhelmy, Nr. 30: Abriss eines Lehrganges der theoretischen Chemie von Prof. S. Cannizzaro (Leipzig, W. Engelmann). — Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur von Dr. M. Bach, Bd. III und IV, 4. Aufl. von A. Jülkenbeck (Paderborn 1889, 1892, F. Schönigh). — The Thoner Lectures. Lecture IX: Mental Overwork and premature disease among Public and Professional Men by Prof. Dr. Charles K. Mills (Washington, Smithsonian Instit.). — Bibliography of the Chemical Influence of Light by Dr. Alfred Tuckerman (Washington 1891, Smithsonian Inst.). — Index to the Literature of Columbium by Prof. Frank W. Traphagen (Washington, Smithsonian Instit.). — Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Haut von Dr. Friedr. Hammer (Stuttgart 1891, Enke). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Proff. A. Engler und K. Prantl, Lieff. 66, 67 (Leipzig, W. Engelmann). — De Lage Venen in Nederland door Dr. H. Blink (S.-A., Leiden 1891). — Magnetothermoelektrische Untersuchungen von Prof. P. Bachmetjew (S.-A. 1891). — Die Abhängigkeit des Hirngewichtes von dem Körpergewicht und den geistigen Fähigkeiten von Dr. Otto Snell (S.-A. 1891). — Die Wellen der Schwerkraft und ihre Wirkung auf die Welleu der Elektricität und des Lichtes und auf die Körper von W. Gef (Heidelberg 1891, Aug. Siebert).

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond im Februar (für Berlin):

3. Febr.	μ Piscium	$E.d.=$	5h	4m	$A.h.=$	6h	12m
6. „	$\varkappa$ Tauri	$E.d.=$	11	17	$A.h.=$	12	4
16. „	9 Virginis	$E.h.=$	17	56	$A.d.=$	18	32
23. „	τ Sagittarii	$E.h.=$	18	20	$A.d.=$	19	28

Es sei daran erinnert, dass $E.h.$ Eintritt am hellen Mondrande, $E.d.$ Eintritt am dunkleu Rande, $A.h.$ und $A.d.$ die entsprechenden Austritte bedeuten.

In dem nächsten Mouat wird der Planet Saturn wieder bequem zu beobachten sein; er befindet sich an der Grenze der Sternbilder Jungfrau und Löwe. Der Riug verschmälert sich im April und Mai nochmal sehr erheblich, so dass er für schwächere Ferurohre vielleicht ganz unsichtbar wird. Während der vorigen Periode des Verschwindens des Ringes im Spätherbste 1891 stand der Planet zu nahe bei der Sonne, weshalb Beobacbtungen dieses interessanten Phänomens unmöglich waren.

Der Vorübergang des Kometen Wolf von der Sterngruppe der Plejaden, zu Anfang des Septembers 1891, hat den Herren Barnard und Burnham auf der Licksternwarte Gelegenbeit geboten, die Bedeckung des Sternes Asterope durch den Kometen zu beobachten. Letzterer war zur Zeit der grössten Nähe gar nicht mehr zu erkennen, so sehr wurde er von dem Lichte des Sternes überstrahlt. Die von Burnham am 36zöll. Refractor angestellten Messungen des Abstandes des bedeckten Sternes von einem Nachbarsterne lassen in der That auf eine Lichtablenkung in Folge von Strahlenbrechung schliessen, zu deren Erklärung indessen noch andere Beobachtungen abzuwarten sind.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 10, Sp. 1, Z. 30 v. u. lies „Graecus“ statt „Graeous“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Hierzu eine Beilage der „Linnaea“, Berlin.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 23. Januar 1892. **No. 4.**

Inhalt.

Biologie. W. Flemming: Ueber Zelltheilung. — Derselbe: Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. II. S. 41.

Physik. Edward L. Nichols u. Benjamin W. Snow: Der Einfluss der Temperatur auf die Farbe der Pigmente. S. 44.

Chemie. J. A. Le Bel: Drehvermögen und Molecularstructur. (Schluss.) S. 46.

Kleinere Mittheilungen. A. E. Foote: Eine neue Localität von Meteoreisen nebst einer vorläufigen Notiz über die Entdeckung von Diamanten im Eisen. S. 48. — E. Lagrange und P. Hoho: Ueber die Licht- und Wärmeerscheinungen, die von einem elektrischen Strome in einer Flüssigkeit erzeugt werden. S. 48. — J. Nuricsán: Eine neue Bildungsweise des Carbonylsulfids. S. 49. — X. Raspail: Sinnestäuschungen bei Insecten aus der Familie der Dytisciden. S. 49. — Th. Schoesing fils und Em. Laurent: Ueber die Fixirung des freien Stickstoffes durch die Pflanzen. S. 50.

Literarisches. Fr. Merkel: Jakob Henle. Ein deutsches Gelehrtenleben, nach Aufzeichnungen und Erinnerungen. S. 51. — E. Haeckel: Plankton-Studien. — K. Brandt: Haeckel's Ansichten über die Plankton-Expedition. — V. Hensen: Die Plankton-Expedition und Haeckel's Darwinismus. S. 51. — O. Taschenberg: Repetitorium für Zoologie. S. 51.

Vermischtes. Photographie einer totalen Mondfinsterniss. — Blitzschlag in niedrige Bäume. — Zink-Ausdehnung. — Ernährung insectenfressender Pflanzen. — Preisausschreiben der belgischen Akademie. — Personalien. S. 52.

Astronomische Mittheilungen. S. 52.

W. Flemming: Ueber Zelltheilung. (Verhandlg. d. Anatom. Gesellsch., Mai 1891, S. 125.)

Derselbe: Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. II. Theil. (Arch. f. mikr. Anat., 1891, Bd. XXXVII, S. 685.)

Auf dem Gebiete der Zellenlehre ist in den letzten Jahren so fleissig gearbeitet worden, dass man es mit Freuden begrüssen muss, wenn einer der berufensten Vertreter dieses Faches und Mitbegründer der neueren auf Erforschung der feinsten Kernstructuren ausgehenden Richtung desselben, eine zusammenfassende Darstellung der Hauptresultate dieser Forschungen unternimmt. Veranlassung dazu gab ein Referat, welches der Verf. der fünften Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Münchcu über den neueren Stand der Zelltheilungsfrage erstattete. Der Verf. hebt dabei gleich Anfangs hervor, dass er sich nur mit den Fragen der Zelltheilung beschäftigeu wird, soweit sie sich auf die Formerscheinungeu der Zelltheilung und ihrer Mechanik beziehen, während die Beziehungen zur Ovo- und Spermatogenese, sowie zur Reifung und Befruchtung der Eier zunächst ausser Acht gelassen werden. Es ist, wie über die Zelltheilung im Allgemeinen, so auch über die letztgenannten Fragen an dieser Stelle schon verschiedentlich, vor noch nicht langer Zeit z. B. über O. Hertwig's wichtige Arbeit berichtet worden (Rdsch. V, 629) und erst kürzlich wurde über die mit den Vorgängen im thierischen Ei vielfach stark übereinstimmenden Erscheinungeu bei der Befruchtung der Blüthenpflanzen in sehr ausführlicher Weise referirt (Rdsch. VI, 645). Vielleicht wird sich in einiger Zeit Gelegeuheit finden, auch die entsprechenden Verhältnisse bei thierischen Eiern in zusammenfassender Weise zur Darstellung zu bringen. Zunächst folgen wir aber den Auslassungen unseres auf dem Gebiete der Zellenlehre so bewährteu Führers.

Bei einer Schilderung der Zelltheiluug ist sofort als wichtigstes Moment und zwar als eiues, welches erst durch die Untersuchungen der neuesten Zeit zu Tage gefördert wurde, das Auftreten der ausserhalb des Kernes, also im Zellplasma liegenden sogeuannten Centralkörper zu erwähnen, deren Entdeckung eineu ganz wesentlichen Fortschritt in dor Keuntuiss der Zelltheilungsvorgänge bedeutet. Vor wenigen Jahren wurde in diesen Blättern nach einer Zusammenfassung Waldeyer's[1]) eine kurze Darstellung der hauptsächlichsten Erscheinuugen gegeben, welche sich bei der indirecten Kernthcilung darbieten (Rdsch. II, 191). Zu damaliger Zeit musste das bei weitem grösste Hauptgewicht auf die im Kern selbst sich abspielenden Vorgänge gelegt werden, obwohl auch schon damals die Vermuthung auftauchte, dass man es in den Polfeldern der Spindel mit Gebilden zu thun haben möchte, welche für die Zell- bezw. Kerntheilung vou grosser Wichtigkeit sein könnten. Diese Vermuthung wurde sehr bald darauf

[1]) Ueber Karyokinese uud ihre Beziehungen zu den Befruchtungsvorgängen, Du Bois-Reymond's Arch. f. Physiologie 1887 und Arch. f. mikr. Anatomie 1888.

durch E. van Beneden's Entdeckung der Attractionssphären und Centralkörper zur Gewissheit erhoben [1]).

Die indirecte oder mitotische Kerntheilung (Karyokinese), denn mit dieser haben wir es zunächst nur zu thun, besteht bekanntlich darin, dass die färbbare Substanz des Kernes, welche sich im „ruhenden", d. h. nicht in Theilung befindlichen Kern netzförmig anordnet, zur Bildung längerer sich vielfach krümmender Fäden zusammentritt und diese zu einer sogenannten Kern-(Aequatorial-)platte angeordnet werden. Diese Platte bildet die Mitte einer aus äusserst zarten Fasern bestehenden Spindel und damit ist an die Stelle des Kernes, dessen Begrenzung geschwunden ist, die Kernspindel getreten. An den Polen der Spindel kannte man schon lange je einen hellen Hof, von dem eine Strahlung des Protoplasmas ausgeht. In diesen Gebilden hat man die Attractionssphären, bezw. die Centralkörper vor sich. Die Centralkörper sind sehr kleine, rundliche Körper, welche sich bei der Behandlung mit bestimmten Farbstoffen (Safranin, Gentiana- und Orangelösung) gefärbt darstellen lassen. Diese Körper sind, wie auch besonders von Herrn Flemming gezeigt worden ist (vgl. Rdsch. VI, 341), auch in der ruhenden Zelle neben dem Kern vorhanden und zwar wohl zunächst in der Einzahl, doch vermehren sie sich schon sehr bald auf zwei. Diese beiden dicht neben einander gelegenen Körperchen rücken auseinander, wenn sich die Zelle zur Theilung vorbereitet und begeben sich an entgegengesetzte Pole des Kernes. Sie sind von einer Strahlung umgeben und jetzt haben wir also Attractionssphären und Centralkörper vor uns.

Während man früher mehr geneigt war, den Anstoss zur Zelltheilung vom Kern ausgehen zu lassen und den an ihm sichtbaren Vorgängen einen besonders grossen, vielleicht zu hohen Werth beilegte, lehrte die Auffindung der Centralkörper ein Element kennen, welches nicht dem Kern, sondern dem Zellkörper angehört und doch bei der Theilung eine und, allem Anschein nach, recht wichtige Rolle spielt. Es wurde bereits erwähnt, dass die Centralkörper an die beiden Pole des sich zur Theilung anschickenden Kernes rücken. Es scheint nun, dass die Fasern der Spindel auf der einen Seite mit ihnen in Verbindung stehen, während sie am anderen Ende an den Kernschleifen der Aequatorialplatte befestigt sind. Diese Kernschleifen oder Chromosomen, wie man sie jetzt zu nennen pflegt, spalten sich der Länge nach und man nimmt an, dass ihre Hälften in Folge des von den Centralkörpern durch Vermittelung der Fasern auf sie ausgeübten Zuges von einander entfernt werden. Die Centralkörper liegen ja an entgegengesetzten Polen des Kernes und so werden auch die beiden Hälften der Aequatorialplatte (die Tochterplatten) nach entgegengesetzten Richtungen auseinander rücken. Die Centralkörper selbst gewinnen ihren Halt an den Strahlen (Polstrahlen), welche von ihnen aus in den Zellkörper reichen und sich mit dem gesammten Plasmanetz der Zelle verbinden, vielleicht bei kleineren Zellen sogar bis an die Oberfläche derselben reichen. So ist bei den nicht sehr umfangreichen Eiern von Ascaris megalocephala, die bekanntlich vielfach als Object der feinsten Untersuchungen gedient haben, angenommen worden, dass sich jene Polstrahlen wirklich bis zur äusseren Begrenzung des Eies erstrecken, dort vielleicht einen Ansatz finden und, indem sie contractil sind, auf das Auseinanderrücken der Centralkörper und der ihnen nachfolgenden Kerne einen wirksamen Einfluss ausüben (Boveri).

Wenn auch die geschilderten Auffassungen grossentheils noch stark theoretischer Natur sind, so geht doch aus ihnen bereits hervor, dass die Erscheinungen der Kern- bezw. Zelltheilung nicht nur vom Kern selbst ausgehen, sondern dass auch ausserhalb desselben ein für die Theilung wichtiges Moment gegeben ist. Während die Vorgänge der Karyokinese bisher recht dunkel waren, lassen sie jetzt, wie man sieht, eine mechanische Erklärung zu, freilich tritt dann sofort die Frage auf, was wohl den Centralkörper zur Theilung veranlasst, und für diese schon durch van Beneden aufgeworfene Frage liess sich bisher eine befriedigende Antwort nicht geben.

Um die begonnene Betrachtung des Zelltheilungsvorganges zu Ende zu führen, so setzt sich derselbe in der Weise fort, dass die aus den halbirten Kernschleifen gebildeten Tochterplatten noch weiter aus einander rücken. Zwischen den beide Platten verbindenden Fäden tritt bei den Pflanzen eine diese halbirende Platte, die Zellplatte und Anlage der späteren Zellmembran auf; bei den thierischen Zellen fehlt eine derartige Bildung, entsprechend dem Mangel der Zellhaut, doch ist es gerade in dieser Beziehung von Interesse, dass Herr Flemming verschiedentlich Andeutungen dieser Zellplatte aufzufinden vermochte. Er schliesst sich damit den Angaben einiger anderer Forscher an, von denen Aehnliches gesehen wurde. Herrn Flemming's diesbezügliche Beobachtungen sind an Zellen verschiedenartiger Gewebe des Wirbelthierkörpers angestellt, z. B. an Bindegewebs-, Lungenepithel- und Samenbildungs-Zellen der Salamanderlarve. Die Zellplatte ist übrigens nur im Rudiment vorhanden und besteht aus einer Anzahl in einer Reihe angeordneter, färbbarer Körperchen, welche zwischen beiden Tochterplatten angetroffen werden. Aehnliches ist bei Arthropoden (in Spermatocyten von Insecten), an Eiern von Säugethieren (der Maus) und Würmern (Ascaris), sowie auch bei Dicyemiden und bei Infusorien beobachtet worden. Dieses Zellplattenrudiment ist deshalb von besonderem Interesse, weil es zeigt, wie weit sich die Uebereinstimmung dieser primitiven Vorgänge bei Pflanzen und bei Thieren erstreckt.

Der Theilungsvorgang findet damit seinen Abschluss, dass jede der beiden Tochterzellen sich zu einem vollständigen Kern ergänzt. Das Chromatin

[1]) Neue Untersuchungen über die Befruchtung und mitotische Kerntheilung von E. van Beneden und V. Neyt, Bull. Acad. Roy. Belg., 1887.

verliert seine regelmässige Anordnung, d. h. die Kernschleifen schwinden und das gewöhnliche Kernnetz gelangt wieder zur Ausbildung. Gleichzeitig constituirt sich die Kernmembran von Neuem. Jedem der beiden neugebildeten Kerne liegt ein Centralkörper an, welcher sich entweder schon bald oder erst wenn eine neue Kerntheilung bevorsteht, in zwei neue Centralkörper theilt. Die Frage, ob in ruhenden Zellen ein oder zwei Centralkörper vorhanden sind, scheint noch nicht völlig gelöst zu sein. Auch Herr Flemming, welcher, wie schon erwähnt, die Centralkörper ruhender Zellen mehrfach untersuchte, vermag sich über diese Frage nicht ganz bestimmt zu äusseru.

Wie aus der vorstehenden Darstellung hervorgeht, denkt man sich den Mechanismus der Zelltheilung jetzt so, dass die an den Chromosomenhälften befestigten Spindelfasern, sei es durch einen auf sie geübten Zug, sei es durch Contraction, die Chromosomen nach verschiedenen Seiten hinziehen. Der Verf. hebt aber hervor, dass noch immer folgende Fragen zu beantworten bleiben: Wie und woraus entstehen die Spindelfasern? Wie geht es zu, dass solche Fasern an den Chromosomen befestigt sind und zwar so, dass an die zwei Spalthälften eines Chromosoms von verschiedenen Punkten kommende Fasern angreifen? Was ist die Ursache der Spaltung der Chromosomen?

Bezüglich des Ursprunges der Spindelfasern ist verschiedentlich angenommen worden, dass dieselbe nicht, wie andererseits vermuthet wurde, aus dem Kern stammen, sondern ihren Ursprung ausserhalb des Kernes nehmen. Für einen Theil der Fasern ist dies jedenfalls zweifellos, anders verhält es sich jedoch mit den Fasern, welche dem mittleren Theil der Spindel angehören. Für diese hält der Verf. ganz entschieden an ihrem nucleären Ursprung fest und vertritt diesen, seinen auch schon früher eingenommenen Standpunkt gegenüber den Forschern, welche geneigt sind, alle Spindelfasern ausserhalb des Kernes entstehen zu lassen. Herr Flemming leitet die betreffenden Fasern auf das verästelte Strangwerk zurück, welches sich im Knäuelstadium des Kernes zwischen dessen Chromatinelementen findet. Lininfäden hat man diese Gebilde genannt. In dem zweifachen nucleären und extranucleären Ursprung der Spindel vermag Herr Flemming deshalb keinen Anstoss zu nehmen, weil er annimmt, dass die Lininsubstanzen des Kernes und der Kernmembran sehr wohl mit den Structuren des Zellkörpers und der Attractionssphären verwandt sein können. Man muss auch zugeben, dass diese Auffassung sehr berechtigt scheint, weil oftmals eine so scharfe Abgrenzung des Kernes (durch eine Membran) vom Zellkörper, wie sie vielfach angenommen wird, gar nicht vorhanden zu sein braucht.

Bei einer Entstehung der Spindelfasern aus dem Gerüstwerk des Kernes, wie sie Flemming annimmt, ist die Verbindung derselben mit den Chromosomen am leichtesten erklärlich. Sie ist vielleicht schon in frühen Stadien der Kernfigur vorhanden. Darüber aber, wie sie in Wirklichkeit entstanden und beschaffen ist, scheint man sich noch in ziemlicher Unklarheit zu befinden. Die Art und Weise der Verbindung der Fasern mit den Chromosomen und ihr früheres oder späteres Auftreten dürfte von Wichtigkeit für die Auffassung der Spaltung der Chromosomen sein. Ueber diese letztere Erscheinung sind sehr verschiedene Ansichten geäussert worden, die wir nicht alle zu berücksichtigen vermögen. Eine dieser Auffassungen glaubte die Spaltung der Chromosomen auf eine vorhergehende Spaltung der Spindelfasern zurückführen zu dürfen, derart, dass die gespaltenen (Halb-) Fäden der Spindelfasern nunmehr trennend auf die Chromosomen wirken sollten (Rabl). Nach Herrn Flemming's eigenen nach dieser Richtung wieder vorgenommenen Untersuchungen ist die Spaltung der Chromosomen bereits zu erkennen, wenn die Lininfäden noch in gekniekter oder welliger Lagerung im Kern gefunden werden; sollten sie auch wirklich schon (als spätere Spindelfasern) bis zu den Polen verlaufen, so kann man in diesem frühen Stadium jedenfalls noch nicht die geforderte mechanische Wirkung auf die Chromatinelemente annehmen, denn diese wäre nur von den angespannten Fasern zu erwarten. Die Spaltung der Chromosomen ist übrigens nicht mit der Trennung derselben, d. h. dem Auseinanderweichen ihrer Hälften zu verwechseln, welche letztere auch der Verf. auf die Wirkung eines durch die Spindelfasern vermittelten Zuges zurückführt.

Wie erwähnt, findet der Verf. die Längsspaltung der Chromosomen schon in einem sehr frühen Stadium vor sich gehen, etwa gleichzeitig mit der allmäligen Ausbildung der Lininfäden zu Spindelfasern. Er meint nun, dass diese Herausbildung der Lininfäden aus der chromatischen Kernstructur möglicher Weise zugleich einen Anlass für die zweireihige Anordnung des Chromatins bieten könne, ohne dass damit noch eine mechanische Erklärung dieser Bildung gegeben werden sollte oder könnte. Von einer „Zweireihigkeit" spricht der Verf. insofern, als er an die Zusammensetzung der chromatischen Elemente des Kernes aus kleinsten, an einander gereihten Körnchen, den sogenannten Mikrosomen denkt, wie sie verschiedentlich angegeben wurde.

Bisher war ausser von den Centralkörpern und Attractionssphären hauptsächlich vom Zellkern die Rede, auf welchen sich die bei der Zelltheilung stattfindenden Veränderungen beziehen; doch macht der Verf. in der vorliegenden Untersuchung auch auf eine bisher sehr vernachlässigte Erscheinung aufmerksam, welche darin besteht, dass das Zellplasma der in Theilung begriffenen Zellen ein stärkeres Färbungsvermögen zeigt, welches nur auf eine innere Veränderung im Zellkörper zurückgeführt werden kann und durchaus den Eindruck einer Verdichtung der Filarmasse macht. Aber auch die Interfilarmasse scheint bei den in Theilung befindlichen Zellen ein stärkeres Tinctionsvermögen zu besitzen. Herr Flemming bildet einige solcher in Theilung befind-

lichen Zellen ab, deren Aussehen ein derartiges ist, als ob sie „mit einer besonderen Snbstanz dnrchtränkt seien". Es scheint, dass diesen Zellen andere chemische oder physikalische Eigenschaften zukommen als sie die rnhenden Zellen hesitzen.

Der Vollständigkeit wegen muss schliesslich noch der directen oder amitotischen Kerntheilung, d. h. derjenigen Form gedacht werden, welche ohne die für die mitotische Kerntheilnng so charakteristische Anordnung des Chromatins verläuft und sich als eine blosse Dnrchschnürung des Kernes zu erkennen giebt. Es lag nahe, diese Art der Kerntheilnng auf die indirecte zurückzuführen oder umgekehrt; Versuche nach beider Richtnng sind gemacht worden, doch kann man nicht sagen, dass sie bereits zn einer Aufklärnng geführt hätten. Von mancher Seite ist der directen Kerntheilung nnr der Werth eines secundären Vorganges zugesprochen worden, welcher durchaus auf die mitotische Theilung znrückzuführen sei. Wo sich die amitotische Kerntheilnng findet, solle es sich nur um Zellen handeln, die sich nach einer bestimmten Richtung differenzirt haben und nicht mehr eigentlich fortpflanzungsfähig sind (Rdsch. VI, 545). Der Kerntheilung würde eine Theilnng der Zelle nicht mehr folgen. Was nun diesen Punkt anbetrifft, so nimmt der Verf. auf Grund von ihm citirter, bezw. beobachteter Beispiele an, dass der Amitose doch verschiedentlich eine Theilung der Zelle folgen kann. Vielfach ist es freilich zweifellos, dass auf die directe Kerntheilnng eine Zelltheilung nicht folgt. Die erstere wird dann zur Fragmentirung des Kernes. In diesem letzteren Falle fehlen dem Kern die Centralkörper. Bei der mit Zelltheilung verbundenen Amitose findet aber eine Theilung des Centralkörpers statt, wie Herr Flemming an einem besonderen Fall (Theilung einer Wanderzelle aus den Kiemen der Salamanderlarve) zeigt. Dies ist von Bedeutung, weil dadnrch auch die Amitose als eine echte Kerntheilung sich zn erkennen giebt. Man wird vielleicht annehmen dürfen, dass sich beide Formen (Mitose und Amitose) hei genauerer Keuntniss noch besser auf einander werden beziehen lassen.

Zum Schluss darf noch hervorgehoben werden, was bei einem Ueberblick, wie ihn der Verf. giebt, wohl gestattet ist, dass nämlich trotz eifrigen Arbeitens ausgezeichneter Forscher anf dem Gebiet der Zelltheilnng doch noch diese und jene wichtige Frage der Erledignng harrt. Da es gerade diesem interessanteren Zweige der Wissenschaft an Arbeitern nicht mangelt, wie ein Blick iu die laufenden Hefte der Zeitschriften zeigt, so darf man hoffen, auch diese Fragen in nicht allzu langer Zeit allmälig entschieden zu sehen. Korschelt.

Edward L. Nichols nnd Benjamin W. Snow: Der Einfluss der Temperatur auf die Farbe der Pigmente. (Philosophical Magazine, 1891, Ser. 5, Vol. XXXII, p. 401.)

Die Gesetze, nach welchen sich die Farben vieler Körper beim Erwärmen ändern, sind noch wenig bekannt. Die auffallenderen Farbenreactionen, welche in der Löthrohrflamme anftreten, kannte man wohl, soweit sie zur Erkennung nnd Charakterisirung der Stoffe dienen; auch liegen bereits einige Versnche vor, diese Farbenänderungen einem allgemeinen Gesetze unterzuordnen. So bemerkte Schönbein, dass die Farben nnter dem Einflnss der Wärme dunkler werden, Honston, dass die Znfnhr von Wärme die Farben von der höheren znr geringeren Schwingungszahl überführt, und Ackroyd, der seine Ocnlarbeobachtungen über die Verschiebung der Farbentöne nach dem Roth beim Erwärmen durch einige spectroskopische Untersuchungen ergänzt hatte, kam zu dem Schlnss, dass die Farbenänderung veranlasst werde dnrch die vermehrte Absorption des Lichtes mit der Erhöhnng der Temperatnr, wobei die Znnahme der Absorption in dem brechbaren Theile des Spectrums eine grössere ist, als die im weniger brechbaren Theile. Eine systematische Untersnchnng der auswählenden Reflexion des Lichtes an der Oberfläche von Pigmenten war aber noch nicht durchgeführt, und quantitative Messungen in dieser Richtung waren überhaupt noch gar nicht versucht worden. Die Aufgabe, welche die Herren Nichols und Snow sich stellten, war daher, für eine beschränktere Anzahl von Farbstoffen innerhalb sehr weiter Temperaturgrenzeu für die einzelnen Wellenlängen mit dem Spectroskop die Intensitäten des Lichtes zu messeu, welches von den Oberflächen reflectirt wird.

Die Versuche wnrden in folgender Weise angestellt: Die Pigmente wnrden auf einem Streifen von Platinfolie uiedergeschlagen, indem man entweder den Raneh vou brennendeu Zink- oder Magnesiumflammen anf den Streifen sich absetzen liess, wenn man die Oxyde dieser Metalle verwenden wollte, oder indem man den Platinstreifen mit Alkohol anfeuchtete und den Farbstoff durch ein feines Tuch hinaufsiebte, bis alles gleichmässig bedeckt war, nnd dann den Alkohol verdunsten liess. Die Erwärmnng geschah dnrch deu elektrischen Strom, und die Temperatur des Pigmentes wurde bestimmt durch Beobaehten der linearen Ausdehnnng des Platinstreifens mittelst zweier Mikroskope an feinen, eingeritzten Marken. Die spectrophotometrischen Messungen erfolgten in der Weise, dass eine Liehtquelle die Pigmentoberfläehe heleuchtete, von weleher die Lichtstrahlen dureh ein total reflectirendes Prisma in die eine Hälfte des Spectroskop-Spaltes geworfen wurden, während von einer zweiten gleichen Lichtquelle die Strahlen durch zwei Nicol'ehe Prismeu hindurchgingen, dann vou einem zweiten total reflectirendeu Prisma in die andere Hälfte des Spectroskopes reflectirt wurden. Die Gleichheit der Lichtqnellen war dnrch Anwendung zweier nehen einander geschalteter, vom gleichen Strome versorgter Glühlampen gesichert; für jeden einzelnen Abschnitt des Spectrums wurde durch Drehung eines Nieols die Intensität des direct znm Spectrnm gelangenden Lichtes so lange vermindert, bis es dem von der Pigmentoherfläche reflectirten im Spectroskop gleich erschien.

Als Maassstab zur Vergleichung der von den einzelnen Pigmenten reflectirten Strahlen diente das ideale Weiss, d. i. eine Fläche, welche alle Farben gleich gut reflectirt, und zwar so stark, wie eine Schicht von Magnesiumoxyd die Strahlen von der Wellenlänge 0,5890 μ reflectirt.

Vorher musste noch die Abschwächung des Vergleichslichtes beim Durchgang durch die beiden Nicols bestimmt werden, ferner die Aenderung, welche die Reflexion des Lichtes vom Magnesiumoxyd durch die Wärme erfährt. Das Magnesiumoxyd reflectirte die brechbareren Strahlen schlechter als die langwelligen; dieser Mangel wuchs nach dem Violet hin so, dass von dem Licht der Wellenlänge 0,425 μ das Pigment nur 61 Proc. der vom idealen Weiss reflectirten Menge zurückgeworfen hat. Wurde der mit Magnesia bedeckte Streifen auf 758° C. erhitzt, so waren die Mengen des reflectirten Lichtes etwas geringer als bei 25°, aber eine Farbenänderung zeigte sich nicht.

Nachdem diese Vorversuche beendet waren, gingen die Verff. an die Untersuchung der Pigmente und wählten zunächst den Schwefel nebst einigen anderen gelben Farbstoffen, nämlich Molybdänsäure, Bleigelb (PbO), gelbes Jodquecksilber und chromsaures Blei. Die gefundenen Werthe sind in Tabellen und in Curven (deren Abscissen die Wellenlängen des Spectrums sind, deren Ordinaten die entsprechenden Intensitäten des reflectirten Lichtes im Vergleich zum idealen Weiss) zusammengestellt. All diese Substanzen zeigten eine ausgesprochene Abnahme des Reflexionsvermögens vom rothen zum violetten Ende des Spectrums hin. Beim Schwefel war diese Abnahme weniger schnell als bei den anderen Substanzen; in der Gegend der F-Linie aber wendet sich die Curve scharf nach unten und zeigt eine sehr schnelle Abnahme des Reflexionsvermögens im Violett. Ferner wurden untersucht: rothes Bleioxyd, Schwefelquecksilber, Quecksilberoxyd und Eisenoxyd, welch letzteres wohl kaum zur Gruppe der rothen Farbstoffe gerechnet werden darf. Von grünen und blauen Pigmenten wurden nur Chromoxyd und künstliches Ultramarin untersucht, welche wegen der geringen Menge des von ihnen reflectirten Lichtes weniger sichere Resultate gaben als die übrigen Farbstoffe; beim Ultramarin fiel eine Aenderung des Farbentones nach dem Erhitzen auf, weshalb auch Messungen nach dem Abkühlen ausgeführt worden sind. Die Curven des Chromoxyds zeigen in Folge des Erwärmens eine auffallende Verschiebung des Maximums des Reflexionsvermögens vom Grün nach dem Gelb, was sonst bei keinem anderen der untersuchten Farbstoffe beobachtet wurde.

In die Untersuchung wurde endlich noch eingeschlossen Russ und Zinkoxyd. Beim Russ sollte gemessen werden, ob auch er ein geringeres Reflexionsvermögen besitzt in der Kälte als in der Wärme; er zeigte jedoch bei 25° C. und bei 469° C. nur wenig verschiedene Reflexion, und zwar war sie in den drei untersuchten Abschnitten des Spectrums geringer bei höherer als bei niederer Temperatur. Das Zinkoxyd, welches bekanntlich in der Löthrohrflamme seine weisse Farbe in eine gelbe verwandelt, gab wider Erwarten sehr unregelmässige Resultate, die erst einer Deutung zugänglich wurden, nachdem eine Untersuchung über das Strahlungsvermögen des Zinkoxyds bei hohen Temperaturen, über die später Bericht erstattet werden soll, beendet war. Es zeigte sich nämlich, dass über der Temperatur der Rothgluth das vom Oxyd ausgestrahlte Licht in seiner Vertheilung über das Spectrum sehr wesentlich differirte vom Licht der glühenden Kohle oder des glühenden Platins. Die Curven des Zinkoxyds zeigen, dass es in der Kälte ein schwaches Reflexionsvermögen für Roth und für Violett besitzt neben einer deutlich ausgesprochenen Absorption im Gelb; bei hohen Temperaturen verschwindet diese Absorption im Gelb, und es entwickelt sich nach und nach ein Maximum der Reflexion im Roth. Dies ist beachtenswerth, weil das Oxyd der einzige Körper ist, der bei hohen Temperaturen ein stärkeres Reflexionsvermögen innerhalb des sichtbaren Spectrums besitzt als in der Kälte.

Obwohl die Zahl der untersuchten Körper verhältnissmässig gering ist, so reicht dieselbe doch schon aus, um zu zeigen, dass die Farbenänderung durch die Temperatur eine sehr allgemeine Erscheinung ist, und dass die Behauptungen von Schönbein und den späteren Autoren, soweit ihre Beobachtungsmethoden reichten, genau sind.

Das Ergebniss ihrer Untersuchung fassen die Herren Nichols und Snow in folgende Sätze zusammen:

1. Keins von den untersuchten Pigmenten gleicht dem idealen Weiss in seinem Reflexionsvermögen, selbst nicht in dem Theile des Spectrums, für welchen sein Reflexionsvermögen am grössten ist.

2. Das Reflexionsspectrum der Pigmente entspringt aus zwei verschiedenen Quellen: a) aus Licht, das von der Oberfläche der Substanz reflectirt wird; b) aus Licht, das von inneren Flächen reflectirt wird. Das von der Oberfläche reflectirte Licht ist nahezu weiss. Seine Helligkeit schwankt von etwa 2 Proc. (beim HgS) bis etwa 10 Proc. (beim HgO). Dem im Inneren des Pigmentes reflectirten Licht verdankt dasselbe seine Farbe.

3. Das Erwärmen eines Pigmentes hat regelmässig eine Abnahme seines Reflexionsvermögens zur Folge; diese Abnahme ist in der Regel ausgesprochener in den Gebieten grösster Brechbarkeit.

4. Die Farbenänderungen, die man beobachten kann, wenn ein Pigment erwärmt wird, werden von diesem ungleichen Verlust an Reflexionsvermögen veranlasst, und die Wirkung, welche als „ein Verschieben der Farbe nach dem Roth“ beschrieben worden, entspringt aus der Thatsache, dass der Helligkeitsverlust am kleinsten im Roth ist und schnell zunimmt, wenn man nach dem violetten Ende des Spectrums geht. Es giebt jedoch Fälle (das Chromoxyd und das Zinkoxyd), in denen wirklich eine Ver-

schiebung eines Gebietes grösster Reflexion nach den längeren Wellenlängen hin stattfindet.

Die Verff. hatten die Absicht gehabt, die spectrophotometrischen Messungen auch auf die sehr niedrigen Temperaturen auszudehnen, die man mit fester Kohlensäure erhalten kann; sie mussten sich jedoch bisher auf die Aenderungen beschränken, welche ohne Instrumente mit dem Auge wahrgenommen werden können. Die beobachtete Aenderung war in allen Fällen eine solche, wie sie durch Zunahme des Reflexionsvermögens veranlasst werden müsste. Gleichwohl war eine Zunahme der Sättigung der Farbe nicht zu constatiren, vielmehr trat ein Abblassen oder Verdünnen der Farbe auf, gleichsam als mache sich eine Tendenz zum Weiss geltend.

J. A. Le Bel: Drehvermögen und Molecularstructur. (Revue scientifique, 1891, T. XLVIII, p. 609.) (Schluss.)

Betrachten wir nun in einer mit Rotationsvermögen begabten Molekel ein Atom A, das mit mehreren monovalenten Radicalen $RR'R''$ u. s. w. verbunden ist. Da diese Radicale mit dem Atom A durch bewegliche Bande verknüpft sind, wird ihre Orientirung keine Rolle spielen können, und sie wird nicht im Stande sein, die Unsymmetrie zu erzeugen; mit einem Worte, sie wirken, als wenn ihre ganze Masse in einem Punkt concentrirt wäre. Die Unsymmetrie, welche in der Molekel existirt, kann daher nur resultiren aus der dauernden, unsymmetrischen Anordnung der Radicale $RR'R''$ um das Atom A, oder auch aus einer Unsymmetrie, welche im Inneren eines der Radicale, z. B. R existirt; aber dies Radical kann seinerseits wieder zerlegt werden in seine constituirenden Gruppen, auf welche man dieselbe Betrachtung anwenden kann. Es existirt daher nothwendig in einer dieser Gruppen ein polyvalentes Atom, um welches die Radicale eine unsymmetrische Anordnung besitzen, etwas, was nur stattfinden kann, wenn sie nicht in derselben Ebene liegen. Ein solches Kohlenstoff- oder Stickstoffatom wird unsymmetrisch genannt werden.

Wir sind somit zu dem Schlusse, dass ein activer Körper einen unsymmetrischen Kohlenstoff oder Stickstoff enthält, gekommen durch die blosse Betrachtung der beweglichen Verbindung, welche eine rein experimentelle Thatsache ist, und ohne dass wir nöthig hatten, uns zu befassen mit der Natur der Kräfte, welche das innere Gleichgewicht der Molekeln aufrecht halten. Die Unsymmetrie, die von der Anordnung jener vier oder fünf Radicale herrührt, könnte von zwei Ursachen veranlasst sein:

1. Sie unterscheiden sich durch ihre chemische Natur; mögen sie verschiedene Stellungen einnehmen oder nicht.

2. Einige von ihnen sind identisch, aber sie unterscheiden sich durch ihre Stellung.

Bis jetzt ist kein activer Körper der zweiten Kategorie dargestellt worden, denn sowie nur zwei mit dem Kohlenstoff oder dem Stickstoff verbundene Atome gleich werden, wird der Körper inactiv, und er lässt sich nicht in ein rechtes und linkes Isomere spalten durch irgend ein bekanntes Verfahren. Diese experimentelle Thatsache bildet das zweite Gesetz der Stereochemie, welches lautet:

Das Rotationsvermögen verschwindet, wenn zwei mit dem polyvalenten Atom verbundene Radicale gleich werden.

Aus dem Verschwinden des Rotationsvermögens, wenn eins von den Radicalen in Folge einer Substitution identisch wird mit einem der präexistirenden, kann man die Symmetrie der Molekeln $C(XYZ_2)$ und $N(XYZU_2)$ erschliessen wegen des Pasteur'schen Princips; aber diese Symmetrie kann nur auf zwei Arten existiren: entweder sind die beiden Radicale Z oder U einander symmetrisch in Beziehung zur Symmetrieebene, oder die vier oder fünf Radicale liegen mit dem Kohlenstoff oder Stickstoff in einer Ebene. Diese letztere Hypothese würde verlangen, dass das active Molecül, welches ursprünglich nicht eben gewesen, es plötzlich geworden wäre. Dies wird ganz besonders unwahrscheinlich, wenn man z. B. das active Jodamyl, $CH_3—H.C.(C_2H_5)—CH_2J$, betrachtet, welches inactiv wird, wenn man das Jod durch Wasserstoff ersetzt, denn die Gleichgewichtsgestalt der vier mit dem centralen Kohlenstoff verbundenen Radicale kann sich nicht so fundamental ändern, wenn man durch Substitution nur einen Bruchtheil eines Radicals geändert hat. Die beiden Radicale sind also symmetrisch und müssen in Folge dessen genau dieselbe chemische Rolle spielen. Dieser theoretische Schluss wird durch die Erfahrung bestätigt, was eine erste und bemerkenswerthe Verification der Stereochemie bildet.

Wir haben soeben erfahren, dass die Körper mit zwei gleichen Radicalen inactiv sind, folglich wird man das Rotationsvermögen nur bei denen antreffen können, bei welchen das centrale Atom verbunden ist mit vier oder fünf verschiedenen Atomen, und wir werden später sehen, dass diese Bedingung nicht allein nothwendig, sondern auch ausreichend ist; wir werden also asymmetrischen Kohlenstoff und Stickstoff diejenigen unserer Atome nennen, welche mit lauter verschiedenen Radicalen verbunden sind.

Erstes Gesetz. Man kann leicht direct beweisen, dass die Anwesenheit des unsymmetrischen Kohlenstoffes hinreichend ist, um die Unsymmetrie des Molecüls zu erzeugen. Sie sehen hier ein Modell aus farbigen Kugeln; die in der Mitte stellt den Kohlenstoff dar, die vier anderen, mit verschiedenen Farben bezeichneten entsprechen den vier verschiedenen Radicalen. In dem zweiten Modell hat man die Kugeln in solcher Weise angebracht, dass es das Spiegelbild des ersten bildet, genau so wie der Krystall der rechten Weinsteinsäure das Spiegelbild des Krystalls der linken Säure ist. Sie können sehen, dass unsere Figuren sich nicht decken, und in Folge dessen besitzen die Körper, welche den asymmetrischen Kohlenstoff enthalten, den Charakter, welcher nach

Pasteur an die Existenz des Rotationsvermögens geknüpft ist.

Sie haben bemerkt, dass die Figuren regelmässige Tetraëder sind; diese Bedingung ist unnöthig, denn wenn die Figuren in ihrem gegenwärtigen Zustande sich nicht decken, können sie es auch nicht durch eine Umformung des Tetraëders, deren Wirkung im Gegentheil wäre, neue Ursachen der Unsymmetrie einzuführen. Dieselbe Betrachtung gilt für die fünfwerthigen Derivate des Stickstoffes. Wir haben also direct das erste Gesetz bewiesen; der unsymmetrische Kohlenstoff oder der unsymmetrische Stickstoff entspricht der optischen Activität.

Zweites Gesetz. An demselben Modell sieht man, dass die Existenz einer Symmetrieebene nur möglich ist, wenn zwei Kugeln identisch und in Beziehung zur Symmetrieebene der Figur in derselben Weise angebracht sind. Es folgt hieraus, dass die experimentelle Thatsache, welche das zweite Gesetz bildet, nämlich: das Rotationsvermögen verschwindet, wenn zwei Radicale des unsymmetrischen Kohlenstoffs oder Stickstoffs gleich werden, die chemische Identität dieser Radicale zur Folge hat.

Drittes Gesetz. Endlich haben wir zu prüfen, was eintritt, wenn bei einer Reaction ein Körper mit unsymmetrischem Kohlenstoff sich bildet. Pasteur hat diese Frage ins Ange gefasst und hatte bereits angedeutet, dass die Unsymmetrie und das Rotationsvermögen in den synthetischen Körpern nicht spontan entstehen können. Es ist nichtsdestoweniger nöthig, die Erscheinung näher zu analysiren und die geometrische Ursache davon anzugeben. Wenn die Verbindung, welche einen unsymmetrischen Kohlenstoff erlangt, durch Substitution gebildet wird, ist die Frage sehr einfach: Der erzeugende inactive Körper hat die Formel $CRR'X_2$ und die Substitution erfolgt in einem der Radicale X, und da diese in dergleichen Lage sind, haben sie dieselben Chancen die Substitution zu erleiden; das eine wird nun durch Substitution die linksdrehende Molekel geben, das andere die rechtsdrehende, in Folge dessen steht die Anzahl der rechten und linken Molekeln genau in dem Verhältniss der rechten und linken Substitutionen der Radicale X. Da beide Ereignisse gleich wahrscheinlich sind, weil die Radicale X dieselbe Lage haben, so strebt ihr Verhältniss der 1 zu, wenn die Zahl dieser Ereignisse über jede berechenbare Grenze hinaus wächst, was der Fall ist bei einer beliebigen chemischen Reaction.

Wenn der unsymmetrische Kohlenstoff sich durch Addition bildet, wie z. B. bei der Reaction des Butylen, $C_2H.CH=CH_2$ auf Jodwasserstoffsäure, welche das secundäre Jodür bildet $C_2H_5—J.C.H—CH_3$, kann man sagen, dass das inactive und unspaltbare Butylen symmetrisch ist, dass rechte und linke Unsymmetrie entstehen wird, je nachdem JH sich rechts oder links von der Symmetrieebene anlegt; in Folge dessen gilt dieselbe Betrachtungsweise.

Die Verificationen dieser Gesetze waren bereits zur Zeit ihrer Entdeckung ziemlich befriedigend. Anfangs waren die synthetischen Körper wohl alle inactiv ausser einem Aethylderivat des Antimon, welches ein gewisses Rotationsvermögen zeigte, entgegen der theoretischen Vorhersage. Aber ich habe gezeigt, dass dieser Körper inactiv ist, wenn man ihn mit Alkohol darstellt, der mit Natrium erwärmt worden. Ich hatte ferner gezeigt, dass das Drehvermögen des Amylalkohols unter diesen Umständen verschwindet; es ist also ausser Zweifel, dass das Triäthylmethylstibonium sein Drehvermögen einer fremden Substanz verdankt, welche sehr wahrscheinlich der active Amylalkohol ist. Eine andere Reihe von Verificationen war geliefert von den activen „natürlichen Körpern, die sämmtlich einen unsymmetrischen Kohlenstoff enthalten; von dieser Seite sind die Verificationen ebenso zahlreich als befriedigend, und ich kann mich von ihrer Aufzählung entbinden.

Endlich haben die inactiven, naturlichen Körper entweder keinen unsymmetrischen Kohlenstoff, oder sie haben zwei, deren Wirkung sich aufheben kann, wie im Erythrit, $CH_2OH—HCOH—HCOH—CH_2OH$, und in der nichtspaltbaren Weinsteinsäure.

Es blieb gleichwohl noch eine Lücke auszufüllen: eine grosse Zahl synthetischer Körper, welche einen unsymmetrischen Kohlenstoff besitzen, erschien uns inactiv, was von der Theorie vorausgesehen war, da sie nothwendig eine Mischung von linken und rechten Körpern in gleichem Verhältniss einschlossen, aber man musste beweisen, dass sie spaltbar waren".

Die von Pasteur hierzu angegebenen Methoden sind: das Aussuchen der Krystalle, die Verbindung mit einem activen Körper und die Kultur von Schimmelpilzen und Bacterien. Von diesen war die letztere Methode sehr erfolgreich. Wie Herr Le Bel in seinem Vortrage weiter ausführt, gelang es, die inactiven Verbindnugen sowohl ans der Reihe der fetten, wie der aromatischen nnd der stickstoffhaltigen Verbindnngen in active Körper zu spalten. Ganz besonders erfolgreich waren in dieser Beziehung die eigenen Untersuchnugen des Vortragenden, welche im Verein mit den Arbeiten anderer Chemiker vom Vortragenden wie folgt zusammengefasst werden:

„Man kann sagen, dass bis jetzt von dem Moment an, wo eine Kultur auf einer Substanz gelang, welche einen unsymmetrischen Kohlenstoff enthält, es auch immer gelungen ist, das Drehvermögen zu erzeugen. In den Stickstoffverbindungen scheint das Molecül weniger beständig, aber wenn diese Beständigkeit vorhanden ist, d. h. wenn der Stickstoff mit vier kohlenstoffhaltigen Radicalen verbunden ist, offenbart sie sich durch das Drehvermögen der Körper mit fünf verschiedenen Radicalen und zuweilen durch Isomerien."

Zum Schluss führt der Vortragende eine Reihe von Fällen an, in denen das vorhandene Drehvermögen verschwindet, wenn das Kohlenstoff- oder Stickstoffatom anfhört unsymmetrisch zu sein. Obwohl dieser Gegenstand weniger die Aufmerksamkeit der Chemiker gefesselt hat, so vermag Vortragender doch mehrere Beispiele ans verschiedenen Körperreihen anzuführen,

und somit auch für diese theoretischen Betrachtungen die experimentellen Belege beizubringen.

Und so glaubt der Vortragende durch seine Ausführungen die volle Berechtigung der Stereochemie erwiesen zu haben; „sie ist eine positive Wissenschaft und verdient durch ihre zahlreichen, experimentellen Verificationen, wie durch die Entdeckungen, die sie veranlasst hat, die Stelle, die sie sich in den Hochschulen errungen hat".

A. E. Foote: Eine neue Localität von Meteoreisen nebst einer vorläufigen Notiz über die Entdeckung von Diamanten im Eisen. (American Journal of Science, 1891, Ser. 3, Vol. XLII, p. 413.)

Im März 1891 gelangte aus der Gegend des Cañon Diablo in Arizona die Nachricht an den Besitzer dortiger Gruben, dass man eine Ader gediegenen Eisens gefunden habe, und als Beleg hierfür war ein Probestück eingesandt. Als Herr Foote dasselbe zur Begutachtung erhielt, fiel ihm sofort die eigenthümliche, grübchenreiche Oberfläche und die merkwürdig krystallinische Bruchfläche auf; er war sogleich überzeugt, dass es sich hier um ein Meteoreisen und nicht um eine entdeckte Eisenmine handle; im Juni besuchte er die Localität und fand in der That seine Annahmen bestätigt.

Etwa 10 engl. Meilen südöstlich vom Cañon Diablo, am Fusse einer fast kreisförmigen, aus Sandstein und Kalkstein gebildeten Erhebung des „Crater Mountain" war eine Anzahl kleiner Fragmente des Gesteins gefunden, und etwa 3,22 km von dieser Stelle in nahezu südöstlicher Richtung, fast genau in einer Linie mit den längsten Dimensionen des Gebietes, in welchem die Bruchstücke gefunden worden waren, entdeckte man zwei grosse Massen, die 24,38 m von einander entfernt lagen. Das Gebiet, auf welchem die kleinen Stücke zerstreut lagen, hatte eine Länge von 0,53 km und eine Breite von 38,57 m; die grösste Dimension desselben erstreckte sich von NW nach SE. In Bezug auf die geologische Beschaffenheit der Localität muss erwähnt werden, dass das Centrum der 131,67 m hohen Erhebung eine tiefe Depression von nahezu 1,2 km im Durchmesser besitzt, welche 15,24 bis 30,48 m unter das Niveau der umgebenden Ebene sich senkt und sehr steil abfällt; auch das aussere Gefälle der Erhebung ist ein sehr starkes; das Gestein ist aber, wie erwähnt, Sandstein und Kalk, und trotz eifrigen Suchens wurde weder Lava noch Obsidian oder ein anderes vulkanisches Gestein gefunden.

Die grösste gefundene Masse hatte ein Gewicht von 91,171 kg, eine etwas abgeflachte, rechteckige Gestalt und tiefe Gruben an der Oberfläche, von denen drei die ganze Masse durchsetzten. Eine zweite grosse, gleichfalls mit tiefen Grübchen bedeckte Masse hatte ein Gewicht von 69,855 kg und eine dritte, annähernd 18,144 kg schwere, wurde in Stücke geschnitten behufs weiterer Untersuchung. Von kleineren Massen hat Herr Foote 108 auffinden können, ausserdem wurden 23 andere kleine Stücke gesammelt; das Gewicht dieser 131 Stückchen variirte von 1,79 g bis 3 kg; viele hatten eine braunweisse Rinde. Neben diesen an der Basis des „Kraters" gefundenen Stücken waren oxydirte und geschwefelte Bruchstücke vorhanden, welche nach einer vorläufigen Prüfung meteorischen Ursprunges waren; von diesen Massen wurden etwa 90,718 kg gesammelt. In einer Anmerkung theilt der Verf. noch mit, dass er im Laufe des September weitere grosse Massen im Gewicht von 286,678, 229,516 und 65,771 kg erhalten, von denen die beiden letzten gleichfalls von je drei Löchern durchbohrt waren. Auch eine Anzahl kleinerer Massen im Gesammtgewicht von 3,175 kg wurde durch Graben aufgefunden; die drei grossen Massen waren gleichfalls mit Erde und Gras bedeckt.

Von dem oben erwähnten 18,144 kg schweren Stück war ein Fragment zur Analyse an Herru König geschickt, von dem bei der Abfassung des vorliegenden Berichtes (auf der amerikanischen Naturforscher-Versammlung am 20. Aug.) noch keine definitiven Resultate, sondern erst vorläufige Mittheilungen eingegangen waren. Nach denselben zeichnete sich der Meteorit durch seine ungewöhnliche Härte aus, und nur mit grosser Mühe und nach Beschädigung vieler Instrumente gelang ein Durchschnitt, der glücklicher Weise durch eine äusserlich durch Nichts angedeutete Höhlung ging. Bei der Untersuchung fand man, dass die frei gelegte Höhle Diamanten enthielt, welche polirten Korund so leicht durchschnitt, wie ein Messer Gyps schneidet. Die freigelegten Diamanten waren klein, schwarz und also von geringem Handels-, aber von grossem wissenschaftlichen Werth, da man Diamanten bisher erst seit 1887 in Meteoriten kennt und zwar nur in Meteorsteinen, während sie hier in Meteoreisen angetroffen sind. Ferner fand man in den Höhlen Körnchen von amorpher Kohle; ein Stückchen gab mit Säure behandelt einen weissen Diamant von $\frac{1}{2}$ mm Länge. In den Höhlen fand man ferner Troilit und Daubréelit. Von Nickel enthielt die Masse nur 3 Proc.

Die vorstehend beschriebene Eisenmasse ist nach vielen Beziehungen so interessant, dass eine baldige eingehende Untersuchung desselben sehr wünschenswerth erscheint.

E. Lagrange und **P. Hoho:** Ueber die Licht- und Wärmeerscheinungen, die von einem elektrischen Strome in einer Flüssigkeit erzeugt werden. (Bulletin de l'Académie royale belgique, 1891, Ser. 3, T. XXII, p. 205.)

Schon lange weiss man, dass unter besonderen Verhältnissen eine in einen Elektrolyten getauchte Elektrode der Sitz eigenthümlicher Licht- und Wärme-Erscheinungen wird. Ist die negative Elektrode ein dünner Platindraht und der Elektrolyt verdünnte Schwefelsäure, so entsteht in bestimmten Fällen während des Stromdurchgauges um den Draht eine mehr oder weniger violette Lichtscheide, welche anhält, so lange der Draht nicht zu tief eingetaucht wird. Gleichzeitig nimmt die Intensität des Stromes ab, sie ist viel geringer als dem Ohm'schen Gesetze entspricht. Diese abnorme Stromintensität geht in die normale über, wenn man den Draht immer tiefer eintaucht, bis zum plötzlichen Verschwindeu der Lichtscheide; mit diesem Moment beginnt eine reichliche Gasentwickelung an den Elektroden. Auch an der positiven Elektrode entsteht unter ähnlichen Umstanden dieselbe Erscheinung. Vielfach ist das Phänomen Gegenstand der Beobachtung gewesen; numerische Daten sind aber nur in allerjüngster Zeit von einer Seite gegeben worden. Den Verlauf der Erscheinung genauer zu verfolgen und wenn möglich zu erklären, war die Aufgabe, welche die Verff. sich bei ihrer Untersuchung vorsetzten.

In verdünnte Schwefelsäure tauchte eine sehr breite (180 cm^2) positive Elektrode und als negative ein Kupferdraht von $\frac{1}{4}$ mm Durchmesser bis zu einer Tiefe von $\frac{1}{2}$ mm; die Intensität des hindurchgeschickten Stromes und die Potentialdifferenz zweier Punkte des Kreises konnte stets gemessen werden. Begann man mit Strömen, welche die Zersetzung des Elektrolyten möglich machten,

und steigerte man successive die Intensität, so beobachtete man zuerst die gewöhnlichen Erscheinungen der Elektrolyse, dann kam bei zunehmender elektromotorischer Kraft ein Moment, wo man ein Zischen hörte, als fielen Wassertropfen auf eine glühende Metallfläche, und die Flüssigkeit um die Elektrode schien zu sieden, indem zeitweise die Flüssigkeit sich unter der Elektrode vertiefte, und ebenso wurden zeitweilige Intensitätsschwankungen des Stromes beobachtet. Sodann zeigten sich intermittirend Lichtpunkte zwischen der Elektrode und der Flüssigkeit. Die Potentialdifferenz zwischen der negativen Elektrode und einem 5 mm von derselben entfernten Punkte der Flüssigkeit wuchs, ebenso die Zahl der Lichtpunkte, welche schliesslich eine leicht grünliche Lichtscheide bildeten; sie war von einem schwachen, regelmässigen Zischen begleitet; die Stromintensität ward dann gleichmässig und sehr schwach, ebenso die Gasentwickelung.

Tauchte man die Elektrode tiefer ein, dann trat an die Stelle der Lichtscheide das Phänomen der Lichtpunkte mit seinen oben erwähnten Begleiterscheinungen, und bei noch weiterem Eintauchen trat regelmässige Elektrolyse auf. Bei Steigerung der elektromotorischen Kraft wurde die Lichtscheide länger und schärfer; der Moment ihres Auftretens konnte aber nicht genau fixirt werden. Bei den Versuchen wurde daher nur das erste Erscheinen der Lichtpunkte notirt.

Die Erscheinung wurde untersucht mit Elektroden aus Pt, Cu, Zn, Sn, Fe, Stahl und Kohle von verschiedenem Durchmesser und mit Elektrolyten aus Schwefelsäure von 66° B., deren Verdünnung zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_{200}$ variirte; ferner wurden als Elektrolyte Chlornatriumlösungen benutzt. Es zeigte sich, dass die Bedingungen, besonders die Potentialdifferenz, die zum Hervorrufen der ersten Lichterscheinung erforderlich ist, mit der Natur des Elektrolyten variiren.

Charakteristisch für die Erscheinung, deren Verlauf hier kurz dargestellt worden, ist der Umstand, dass die Bildung der Lichtscheide einen beträchtlichen, abnormen Widerstand erzeugt, der in dieser Scheide seinen Sitz hat. Die Potentialdifferenz, wie oben angegeben, gemessen, war unabhängig vom gegenseitigen Abstand der Elektroden, was für den Sitz des abnormen Widerstandes beweisend ist. Die elektrische Energie wird nur wenig zur chemischen Zersetzung verwendet, sondern meist in Wärmeenergie umgesetzt; und es darf nicht Wunder nehmen, dass man zuweilen ein Schmelzen des Elektrodendrahtes beobachtet.

Die Scheide selbst ändert ihre Farbe mit der Elektrode und dem Elektrolyten. Die spectroskopische Untersuchung ihres Lichtes hatte Herrn Colley die Anwesenheit von H_2 und Pt ergeben. Wasserstoff entwickelt sich auch in geringem Grade neben Wasserdampf an der negativen Elektrode und verräth auch durch Reductionen am Elektrodenmetall seine Anwesenheit.

Aus der Reihe von Versuchen, welche die Verff. weiter ausgeführt, sei hier nur hervorgehoben, dass sie das Verhältniss der Potentialdifferenz beim ersten Auftreten des Phänomens zu dem Säuregehalt messend verfolgt und constatirt haben, dass in dem Maasse als der Grad der Säuerung wächst, dieser Potentialunterschied abnimmt, dass er dann eine Zeit lang stationär bleibt und bei weiterer Zunahme der Säuerung schnell wächst. Denselben Verlauf zeigt die Curve des Widerstandes mit wachsendem Säuregehalt, doch ist die Potentialdifferenz nicht der Leitungsfähigkeit streng proportional. Bei diesen Messungen wurde die negative Elektrode stets nur bis 0,25 mm in die Flüssigkeit getaucht. Die Verschiedenheit der Elektroden hatte hierauf keinen Einfluss.

Der Einfluss der Berührungsfläche zwischen Elektrode und Elektrolyten auf die Intensität des Stromes wurde unter verschiedenen Versuchsbedingungen messend verfolgt und hierbei constatirt, dass, wenn auch die Stromintensität keine directe Proportionalität zur Berührungsfläche zeigt, diese doch den Hauptfactor für ihr Wachsen bildet. Die Natur der Elektroden und des Elektrolyten bedingen in diesem Verhältniss Modificationen, auf deren Beschreibung hier nicht eingegangen werden kann.

Es wurde bereits erwähnt, dass ähnliche Erscheinungen auch an der positiven Elektrode beobachtet werden können, aber im Ganzen schwieriger. Bei gleich tiefem Eintauchen wird das Phänomen stets an der negativen Elektrode auftreten; zuweilen aber konnten die Verff. das Phänomen gleichzeitig an beiden Polen darstellen. Die positive Elektrode pflegt, statt sich mit einer Lichtscheide zu umgeben, eher glühend zu werden. Bei Anwendung von Wechselströmen wurde dieselbe Erscheinung beobachtet, wenn man die Elektrode erst so tief eintauchte, dass eine regelmässige Elektrolyse mit Entwickelung von H und O eintrat und dann die Elektrode bis zu einem bestimmten Punkte herauszog. Hier aber beobachtete man eine stärkere Entwickelung von Wasserdampf und ein charakteristisches Geräusch, welches die Verff. auf sehr schnell sich folgenden Explosionen bei der Verbindung von H und O zurückführen. Aehnliche Verbindungen nehmen sie auch beim Durchgang des continuirlichen Stromes während der Periode des intermittirenden Phänomens an, welches der Lichtentwickelung voran- und in diese übergeht.

J. Nuricsán: Eine neue Bildungsweise des Carbonylsulfids. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1891, 24. Jahrg., S. 2967.)

Genau analog der Bildung von Kohlenoxyd aus Phosgen und Metalloxyden, z. B. Zinkoxyd, in der Wärme: $COCl_2 + ZnO = CO_2 + ZnCl_2$, lässt sich das Kohlenoxysulfid erhalten, wenn man Phosgen mit Metallsulfiden, von denen sich das Schwefelcadmium als das geeignetste erwies, bei erhöhter Temperatur zusammenbringt: $COCl_2 + CdS = COS + CdCl_2$.

Die Darstellung wurde in der Art durchgeführt, dass das aus flüssigem Phosgen entwickelte und getrocknete Gas durch ein Rohr strich, in dem sich gut ausgeglühter und mit sehr fein gepulvertem Schwefelcadmium dicht bestreuter Asbest befand. Das aus der Röhre entweichende Gas wurde zur Entfernung der Kohlensäure mit Kalilauge gewaschen. Schon bei gewöhnlicher Temperatur, in viel höherem Maasse aber in der Wärme, besonders bei 260 bis 280°, fand hierbei die Bildung des Kohlenoxysulfids statt, das über Quecksilber aufgefangen wurde. Dasselbe bestand nach den Ergebnissen einer Analyse aus 94,87 Proc. COS; 3,98 Proc. CO; 1,15 Proc. Luft. Das Schwefelcadmium war in schöne diamantglänzende Krystalle von Chlorcadmium übergegangen. Bi.

X. Raspail: Sinnestäuschungen bei Insecten aus der Familie der Dytisciden. (Bull. de la société zoologique de France, T. XVI, p. 202.)

Schon wiederholt ist beobachtet worden, dass grosse Wasserkäfer auf dem Fluge von einem Wasserbecken zu einem anderen durch glänzende Glasscheiben, welche sie für Wasserflächen hielten, angelockt wurden. Herr Raspail hatte Gelegenheit, im April und Mai dieses Jahres eine ganze Anzahl Schwimmkäfer verschiedener Arten (Hydaticus corneus, Acilius sulcatus und mehrere kleine, wahrscheinlich Gyrinus- und Hydroporus-Arten)

zu beobachten, welche mit grosser Gewalt gegen die glänzenden Scheiben eines Mistbeetes anflogen, um ihren Flug alsbald fortzusetzen. An einigen Tagen flogen während mehrerer Stunden fast beständig derartige Käfer an. Verf. fügt hinzu, dass die nächsten Wasserläufe von seinem Garten 1 km und darüber entfernt, und zum Theil durch ausgedehnte Waldungen von demselben getrennt waren. Um von einem Wasserlauf zu einem anderen zu kommen, mussten sie eine Strecke von 5 km in einem Fluge zurücklegen. Diejenigen, welche auf die Glasscheiben aufflogen, kamen ziemlich direct aus Süden, der Richtung des Windes entgegen, welcher ihnen offenbar die Witterung des Wassers zuführte. R. v. Hanstein.

Th. Schloesing fils und Em. Laurent: Ueber die Fixirung des freien Stickstoffes durch die Pflanzen. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 776.)

Im vorigen Jahre haben die Verff. die Ergebnisse einer Untersuchung mitgetheilt, durch welche in directer Weise bewiesen wurde, dass freier, gasförmiger Stickstoff von den Leguminosen fixirt werde (Rdsch. VI, 114). Sie zeigten, dass eine abgeschlossene Menge von Stickstoff dadurch einen Verlust erlitten hatte, dass Leguminosen sich in demselben entwickelt hatten. Sie haben nun im abgelaufenen Jahre die gleiche Untersuchung auf Repräsentanten anderer Pflanzenfamilien ausgedehnt.

Die Methode, die Fixirung des Stickstoffes nachzuweisen und anszuwerthen, bestand wie früher in der directen Messung des gasförmigen Stickstoffes beim Beginn und am Ende eines jeden Versuches und in der Vergleichung dieser Messungen. Diese directe Methode wurde stets durch die indirecte Methode controlirt, welche darin besteht, dass man vor der Kultur den Stickstoffgehalt des Bodens und der Samen misst, und nach der Kultur den Stickstoff des Bodens und der Pflanze bestimmt und mit der ersteren Menge vergleicht. Es wurde bereits in dem früheren Referate hervorgehoben, dass die directe Methode wissenschaftlich werthvoller ist, als die bis dahin ausschliesslich benutzte indirecte; die Ausdehnung der directen Methode auf andere Pflanzen als die Leguminosen ist daher gleichfalls von grosser Wichtigkeit.

Im Grossen und Ganzen war das Verfahren diesmal dasselbe wie bei den früheren Versuchen, ein Punkt jedoch muss besonders besprochen werden. Von den Leguminosen ist es bekannt und durch zahlreiche Versuche erwiesen, dass die Fixirung des Stickstoffes gebunden ist an die Entwickelung von Knöllchen an den Wurzeln, und dass diese Knöllchen sich nur entwickeln, wenn man Erde anwendet, in welcher Leguminosen früher gewachsen waren, oder wenn man sterilisirte Erde direct mit der Substanz dieser Wurzelknöllchen oder mit Keime enthaltender Erde impft. In den früheren Versuchen der Verff. haben sie daher sterilisirten Boden angewendet und denselben mit Wasser begossen, in dem einige Knöllchen verrieben waren. Von den anderen Pflanzen weiss man nichts dem Aehnliches, es blieb daher nichts übrig, als sorgfältig die gewöhnlichen Bedingungen, unter denen die Pflanzen sich entwickeln, herzustellen, denn man musste befürchten, durch irgend eine Aenderung gerade die zur Fixirung des Stickstoffes nothwendige Bedingung fortzulassen. Die Versuche wurden daher wie folgt angestellt:

Der Boden bestand aus 2000 g oder 2500 g einer sandigen, armen Erde aus Montretout, der man 2,5 g Kalk zugesetzt hatte und 5 g einer Mischung mehrerer reicher Erden (Gartenerde und Erden, welche Gräser, Klee, Lupinen und Bohnen getragen hatten); dann erhielt sie ein bestimmtes Volumen einer Lösung mineralischer Nährsubstanz in verschiedenen Fällen mit einem Zusatz von etwas Kaliumnitrat. Nachdem die Samen ausgesäet waren, goss man auf die Oberfläche des Bodens 5 cm³ einer Flüssigkeit, die man erhält durch Verdünnen von 5 g der obigen Mischung von Erden mit 20 cm² destillirten Wassers. Kontrolversuche wurden angestellt, die den anderen ganz identisch waren, ausser dass man keine Samen aussäete.

Eine erste Versuchsreihe wurde von Anfang Mai bis Mitte August ausgeführt. Ausser in zwei Controlversuchen haben die directen Versuche schliesslich eine bestimmte Absorption gasförmigen Stickstoffes ergeben, und die indirecte Methode hat dies Resultat bestätigt. Aber die Oberfläche des Bodens hatte sich nach und nach in verschiedenem Grade mit niederen grünen Pflanzen bedeckt, unter denen man Moose (Bryum, Leptobryum) erkannte und Algen (Conferven, Oscillarien, Nitzschia). Dieser Umstand mahnte in Betreff der zu ziehenden Schlussfolgerungen zur Vorsicht.

Eine zweite Versuchsreihe wurde ausgeführt (August-October), in der man sich bemühte, die Entwickelung der niederen grünen Pflanzen zu vermeiden; dies glückte vollständig mittelst eines sehr einfachen Kunstgriffes, indem man die Oberfläche des Bodens nach dem Einsenken der Samen und nach dem Begiessen mit der Erdverdünnung mit einer einige Millimeter dicken Schicht eines geglühten Quarzsandes bedeckte. Nun zeigte sich keine Spur grüner Substanz, und ausser bei den Leguminosen hat man auch keine Stickstoffabsorption beobachtet; wie dies die in einer Tabelle zusammengestellten Zahlenwerthe zeigten. Die erste Versuchsreihe war mit Topinambur, Hafer, Erbsen, Tabak und drei unbepflanzten Controlerden angestellt; die zweite Reihe mit Hafer, Erbse, Senf, Kresse, Spargel und einer Controlerde.

Die Uebereinstimmung beider Methoden ist eine befriedigende, bei der directen Methode beträgt der grösste Versuchsfehler etwa 3 cm³. Die drei Controlversuche der ersten Reihe ergaben schon das interessante Ergebniss; dass in dem einen sich an der Oberfläche reichlich niedere Pflanzen entwickelten und eine unzweifelhafte Fixirung von Stickstoff nachzuweisen war: während in den beiden anderen sich nur wenig niedere Pflanzen entwickelt hatten und auch keine Fixirung von Stickstoff erfolgt war. Die vier Versuche mit den oben genannten Pflanzen der ersten Reihe ergaben eine Fixirung von Stickstoff; aber man kann nur sagen, entweder durch die höheren oder durch die niederen Pflanzen. In der zweiten Reihe fehlten die niederen Pflanzen, und weder der Controlboden, noch der Hafer, der Senf, die Kresse oder der Spargel haben Stickstoff in nachweisbarer Menge fixirt. Nur die Erbsen haben unter ganz identischen Bedingungen reichlich Stickstoff absorbirt; ihre Wurzeln waren, wie in der ersten Versuchsreihe mit Knötchen besetzt.

Aus diesen Versuchen kann man folgende Schlüsse ziehen: 1. Niedere grüne Pflanzen können der Atmosphäre gasförmigen Stickstoff entziehen. 2. Unter den oben geschilderten Versuchsbedingungen haben nackter Boden, Hafer, Senf, Kresse, Spargel keinen freien Stickstoff in messbarer Menge fixirt; hingegen waren unter denselben Bedingungen die Erbsen im Stande, dem atmosphärischen Stickstoff bedeutende Mengen zu entnehmen.

Fr. Merkel: Jakob Henle. Ein deutsches Gelehrtenleben, nach Aufzeichnungen und Erinnerungen. (Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1891. 8°. 412 S.)

Dem grossen Anatomen und Biologen, der mit sicherer Hand und klarem Auge die Grundlagen für die heutige Anatomie nnd rationelle Pathologie aufgebaut, ist in diesem Werk ein Denkmal gesetzt, wie es kein Pinsel des Malers, kein Meissel eines Bildhauers fesselnder und begeisternder schaffen könnte. Das ganze reiche, lange Leben des grossen Gelehrten wird dem Leser hier an der Hand der eigenen Berichte an die Eltern, Geschwister nnd Freunde in einer Lebendigkeit nud Klarheit vorgeführt, dass die Lectüre dieses Lebensbildes für Jedermann, auch für den der Wissenschaft ferne Stehenden einen reichen Genuss gewährt. Der Fachmann uud der Kundige aber werden mit ganz besonderem gesteigertem Interesse einen interessanten Abschnitt aus der Geschichte der Anatomie, wie sie der Meister Henle geschaffen, verfolgen uud sich gern in die vor unseren Augen schaffende Werkstatt des Gelehrten vertiefen, den wir durch alle Phasen seiner Entwickelung in Bonn, Berlin, Zürich, Heidelberg und Göttingen mit gespannter Theilnahme und wachsender Verehrung begleiten. Möge das Buch recht viele Leser finden, dann wird es viele Freunde haben.

E. Haeckel: Plankton-Studien. (Jena 1891, G. Fischer.)

K. Brandt: Haeckel's Ansichten über die Plankton-Expedition. (Schrift. d. Naturw. Verein für Schlesw. Holst., 1891, Bd. VIII.)

V. Hensen: Die Plankton-Expedition und Haeckel's Darwinismus. (Kiel 1891.)

Ueber die Ziele, Methoden und Ergebnisse der im Sommer und Herbst 1889 durch Hensen nnd mehrere andere Naturforscher unternommenen Plankton-Expedition hat sich eine lebhafte Polemik entsponnen, welche durch obige Schrift E. Haeckel's veranlasst wurde. In dieser Brochüre giebt Herr Haeckel seinem starken Zweifel Ausdruck, dass die von Herrn Hensen geübten Methoden zur Feststelluug der Masse und Vertheilung des an der Meeresoberfläche Treibenden (Plauktons) die richtigen seien und dementsprechend muss er auch die Richtigkeit der durch die Expedition gewouuenen Resultate bezweifeln. Nach Hensen's bereits auf mehreren frühereu (in die Ostsee nnd Nordsee unternommeneu) kürzeren Expeditionen gewonnenen Erfahrungen, denen sich diejenigeu der grossen Plauktou-Expedition anschliessen, soll das Plankton eine ziemlich gleichmässige Vertheilung besitzen. Herr Haeckel wendet sich ganz gegen diese Auffassung und nimmt vielmehr eine sehr ungleichmässige Vertbeilung der au der Oberfläche des Meeres treibenden Thiere an. Er versucht übrigeus bei dieser Gelegeuheit einen Ueberblick dieser Vertheilungsverhältnissen zu geben.

Gegenüber Haeckel's Angriffen nimmt sich einer der Theilnehmer der Expedition, Herr K. Brandt, an oben bezeichneter Stelle der Hensen'schen Methode der Planktonbestimmuug warm an und vertheidigt dereu Ergebnisse. Das Gleiche tbnt auch Herr Heusen selbst in einer längeren Schrift, wobei zu bemerken ist, dass der Verf. nicht nur die Planktonfrage behandelt, sondern wie der Titel es übrigens auch ausdrückt, Haeckel auf dem vou ihm mit so viel Erfolg vertretenen Gebiet der Descendenztheorie angreift. Hier sind es besonders Herrn Haeckel's Beziehungen zur Ontogenie der Tbiere sowie die vielbesprochenen Fälle der Keimblätterbildung, welche sich mit der Gastrula-Theorie nicht recht in Einklang bringen lassen, die als Angriffspunkte dienen.

Bezüglich des von deu Herren Brandt nnd Hensen eingenommenen thatsächlichen Standpunktes braucht kaum besonders bemerkt zu werdeu, dass es noch der frühere, oben kurz charakterisirte ist. Uebrigens muss für Diejenigen, welche dem eigentlichen Sachverhalt ferner stehen, noch hiuzugefügt werden, dass in Folge der langwierigen und zeitraubenden, von Herrn Hensen geleiteten Arbeit des Auszählens der gemachten Fänge die genaueren auf die Masse und Vertheilung des Planktons bezüglichen Resultate noch nicht gewonnen werdeu konnten und dass fernerhin die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen der erbeuteten Thierformen ebenfalls noch ausstehen. Erst wenn diese Resultate der Expedition genauer bekannt sein werden, wird sich ein endgültiges Urtheil über den Erfolg derselben abgeben lassen und man darf wohl mit ziemlicher Sicherheit erwarten, dass die von verschiedenen Seiten geäusserten Befürchtungen zu pessimistisch waren.

O. Taschenberg: Repetitorium für Zoologie. (Breslau 1891, Preuss u. Jünger.)

Das Buch, welches den vierten Band des von der Verlagsbuchhandlung herausgegebenen „Repetitoriums der medicinischen Hülfswissenschaften" bildet, ist zunächst für Mediciner bestimmt, dürfte sich aber als Repetitorium auch für Studirende der Naturwissenschaften brauchbar erweisen. In möglichst knapper Form, welche jedoch der Klarheit der Darstellung keinen Eintrag thut, bietet es ein gut ausgewähltes uud durchgearbeitetes Material. In berkömmlicher Weise werden zunächst in einem allgemeinen Abschnitt die histologischen Elemente und die Hauptorgansysteme des thierischen Körpers vergleichend besprochen, dann die Entwickelungsvorgänge und die Lebensbedingungen der Thiere, sowie ihr Verhältniss zur Aussenwelt skizzirt. In dem speciellen Theile geht der Verf. bei den einzelnen Gruppen meist von der Betrachtnng eines leicht zu beschaffenden, typischen Vertreters aus, welcher sich — durch abweichenden Druck übersichtlich hervorgeboben — vergleichende Bemerkungen über verwandte Formen anschliessen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die totale Mondfinsteruiss vom 15. November vorigen Jahres ist von Herrn G. Rayet in Bordeaux bei ziemlich ungünstiger Witterung beobachtet worden, indem nach einem meist regnerischen Tage der Himmel bei Beginn der Finsterniss theilweise bedeckt war und von 11 h 50 m bis 12 h 15 m Ortszeit ein starker Regen fiel, der erst, nachdem die Mitte der Totalität vorüber war, einem klaren oder wenig wolkigen Himmel Platz machte. Gleichwohl konnten nicht allein eine Reihe von Sternbedeckungen beobachtet, sondern auch, was von besonderem Interesse ist, mehrere Photographien des verfinsterten Mondes angefertigt werden. Die erste Photographie ist 1 Minute nach Eintritt des Mondes in den Erdschatten bei einer Exposition von 1 Secunde aufgenommen; die zweite 1,6 Minute nach dem Beginn der Totalität (Exposition 40 Secnnden); die dritte 13,9 Minuten nach der Mitte der Totalität (Exposition 120 Secunden); die vierte 20,6 Minuten vor dem Ende der Totalität (Exposition 120 Secunden). Das erste Bild zeigt den Umriss des Mondes vollständig; das zweite die Hälfte des Mondumrisses; das dritte etwa ein Drittel der Mondscheibe an der Seite, wo der Mond wieder erscheinen muss; und das vierte zeigt etwa zwei Fünftel der Scheibe an derselben Seite; die beiden letzten Bilder lassen auch viele Einzelheiten der Oberfläche erkennen. Dieses bei einer mit Feuchtigkeit gesättigten und für die chemischen Strahlen wenig durchlässige Luft erzielte Resultat beweist, dass es in der That möglich ist, den in den Kernschatten der Erde getauchten Mond bei einer Exposition von etwa 2 Minuten zu photographiren.

Herr Janssen knüpft an diese Beobachtnug die Hoffnung, dass es möglich sein werde, durch photographisch-photometrische Messungen die Lichtmenge zu bestimmen, welche von der Erdatmosphäre in den Schattenkegel hineingebrocheu wird. Man photographirt erst den Vollmond auf einem Theile einer Platte nnd exponirt den anderen Tbeil der Platte so lange dem verfinsterten Monde, bis beide Theile die gleiche Helligkeit besitzen; das Verhältniss der Expositionszeiten giebt dann das Verhältniss der Lichtintensitäten. Ebenso würde es möglich sein, durch spectrophotometrische Methoden die Natur des durch Refraction in den Kegel

gelangten und vom Monde reflectirten Lichtes, welches der Mondscheibe die rothe Farbe verleiht, zu ermitteln.

Eine andere Erklärung der Photographien des verfinsterten Mondes als die vorstehend vorausgesetzte durch Brechung legt eine Beobachtuug nahe, welche Herr Gautier an den Bericht des Herrn Rayet anknüpfend, mittheilte: Eine Terrassenbrüstung aus Kalkstein wurde von der Sommersonne von 10 h bis 3 h Nachmittags beschienen. Nachdem die directen Sonnenstrahlen verschwunden waren, brachte man vor die vorher bestrahlte Brüstung ein Gemisch aus gleichen Theilen Chlor und Wasserstoff und beobachtete nach etwa 20 bis 30 Secunden eine Explosion. Diese Explosion trat auch ein, wenn man das Gasgemisch durch geeignete Schirme gegen seitliche Spiegelung directer Strahlen schützte. Flaschen mit gleichen Gemischen von Wasserstoff und Chlor, die vor Theile der Brüstung gebracht wurden, welche von directen Sonnenstrahlen nicht getroffen waren, gaben keine Explosion. Es scheint sonach, dass direct bestrahlte Körper einige Zeit einen Theil ihrer photochemischen Wirkung behalten können; und dies könnte auch beim Monde der Fall sein, der, nachdem der Erdschatten die directen Sonnenstrahlen abgeschnitten, noch photographisch wirken konnte. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 733.)

Dass der Blitz auf seinem Wege zur Erde nicht immer die höchsten Objecte auswählt, ist zwar nicht unbekannt, doch sind derartige Beobachtungen immer noch besonders erwähnenswerth. Herr Hromadko erwähnt ein Gewitter, welches am 16. Aug. 1891 um 11 h a. m. über Tabor sich entlud, und das, während es über viele, am Abhange mindestens 150 m höher gelegene Gebäude und Bäume hinzog, ohne einzuschlagen, nahe am Ufer des Flusses in der Mulde zwei in Gärten stehende 200 m von einander entfernte, alte, breitknorrige Birnbäume traf; der eine Baum wurde blos gestreift, vom anderen wurde die Krone herabgeworfen. (Meteorologische Zeitschrift, 1891, Bd. VIII, S. 393.)

Unregelmässigkeiten, welche bei den aus Zink und Stahl bestehenden Metallthermometern sich herausgestellt hatten, führten zu der Erkenntniss, dass der Grund derselben im Zink zu suchen sei, welches nach einer Ausdehnung nicht immer wieder auf seine ursprüngliche Länge zurückkehrt. Herr E. Heinemann hat hierüber directe Versuche angestellt, welche diese Erscheinung bestätigten. An einem 1 m langen Zinkstab, der mit einem Messingstab verglichen wurde, fand er nach mehrstündiger Erwärmung auf Siedetemperatur eine Verlängerung von 53,5 μ, welche während 39 Stunden sich ziemlich gleich verhielt. Durch eine zweite einstündige Erwärmung erhielt man eine weitere Verlängerung um 16 μ. (Beiblätter, 1891, Bd. XV, S. 705.)

In einer Abhandlung über insectenfressende Pflanzen, die Herr Lindsay in der Royal Horticultural Society vorgetragen, nimmt er Bezug auf die Versuche von Francis Darwin, welcher nachgewiesen, dass die insectenfressenden Pflanzen aus der stickstoffhaltigen Nahrung Vortheil ziehen, und theilt seine diesbezüglichen eigenen Erfahrungen an Dionaea mit. Diese Pflanzen wurden unter ganz gleichen Bedingungen in zwei Reihen neben einander kultivirt mit der einzigen Ausnahme, dass zu den Pflanzen der einen Reihe die Insecten zugelassen, hingegen von denen der anderen Reihe abgehalten wurden; die ersteren, oder die gefütterten Pflanzen entwickelten sich während der ganzen Vegetation kräftiger und höher als die letzteren. Zu berücksichtigen ist hierbei noch, dass die natürlichen Bedingungen, unter denen die Pflanzen angetroffen werden, von den Kulturverhältnissen verschieden sind. An ihren natürlichen Standorten wachsen sie in sehr armem Boden und entwickeln schwache Wurzeln, und unter diesen Umständen ist es für sie ein Bedürfniss, noch Insecten mit ihren Blättern zu fangen, um den Mangel ihrer Wurzeln wett zu machen. In der Kultur jedoch werden im Verhältniss zur Pflanze mässig gute Wurzeln entwickelt. Was Herr Lindsay an der Dionaea gefunden, gilt nach seiner Meinung mehr oder weniger für alle insectenfressenden Pflanzen. (Nature 1891, Vol. XLV.)

In der Sitzung der belgischen Akademie am 10. October 1891 wurden die beiden Themata für die Concurrenz-Schriften um den Königlichen Preis von 25000 Francs mitgetheilt, von denen die im Jahre 1898 zur Entscheidung gelangende Bewerbung eine ausschliesslich belgische ist. Der im Jahre 1897 zu begehende Preis hat diese Beschränkung nicht und ist für das Werk bestimmt, welches am besten die nachstehende Aufgabe löst: „Es sollen vom sanitären Gesichtspunkte die meteorologischen, hydrologischen und geologischen Verhältnisse der äquatorialen Gegenden Afrikas untersucht werden etc.“.

Der ausserordentliche Professor Dr. Maximilian Märcker zu Halle ist zum ordentlichen Professor für chemische Technologie an derselben Universität ernannt worden.

Der ausserordentliche Professor Dr. Olszewski an der Universität Krakau ist zum ordentlichen Professor der Chemie daselbst ernannt.

Der Privatdocent Dr. Schramm an der Universität Lemberg ist zum ausserordentlichen Professor der Chemie daselbst ernannt.

Am 2. Januar starb zu Mariahof in Obersteiermark der Ornithologe Pfarrer P. Blasius Hanf im 84. Lebensjahre.

Am 2. Januar starb zu Kopenhagen der Geograph Professor Edvard Erslev im Alter von 67 Jahren.

Am 3. Januar starb zu Breslau der Professor der Mathematik Dr. H. E. Schroeter im Alter von 63 Jahren.

Am 4. Januar starb zu London der Astronom Sir George Biddel Airy, früherer königlicher Astronom an der Sternwarte Greenwich, 91 Jahr alt.

Am 7. Januar starb zu Wien der berühmte Physiologe Professor Dr. Ernst Wilhelm Brücke im Alter von 72 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Prof. Schur hat im September 1891 mit dem grossen Heliometer der Sternwarte zu Göttingen eine Anzahl Messungen des Durchmessers des Planeten Jupiter ausgeführt, um die Frage zu entscheiden, ob der Querschnitt des Planeten eine wirkliche Ellipse, die Figur selbst also ein Rotationsellipsoid sei. Das Ergebniss der Untersuchung lautet bejahend, der Durchmesser des Jupiter beträgt im Aequator 37.43″, von Pol zu Pol 35.02″, somit ist die Abplattung 1 : 15.54 vom Aequatordurchmesser. Diese Zahlen beziehen sich auf die mittlere Entfernung des Planeten von der Erde, etwas über 104 Mill. Meilen; da in diesem Abstand 506 Meilen unter dem Winkel von einer Secunde erscheinen, so haben wir den Aequatordurchmesser des Jupiter gleich 18900, den Polardurchmesser gleich 17700 Meilen anzunehmen, ein Ergebniss, das an Zuverlässigkeit die älteren Angaben sicherlich übertrifft. Unter diesen sind die besten die Heliometermessungen von Bessel, welche 37.60″ (Aeq.) und 35.21″ (Polar.) ergeben, sowie die Beobachtungen von Kaiser in Leyden, nämlich 37.64″ und 35.43″. Von den Messungen mittelst Fadenmikrometers seien besonders hervorgehoben:

W. Struve:	Aeq.-D. = 38.33″	Polar-D.	= 35.54″
Secchi:	„ = 38.35	„	= 35.96
Mädler:	„ = 37.87	„	= 35.20

Der Komet Brooks (1890 II) ist auf der Sternwarte in Nizza von Herrn Javelle am 6. Januar wieder beobachtet worden (vgl. Rdsch. VI, Nr. 42), so dass die Zeit seiner Sichtbarkeit jetzt bereits 22 Monate beträgt; von der Erde ist er 111 und von der Sonne 126 Mill. Meilen entfernt. Die gut stimmende Berechnung ist von Dr. Bidschof in Wien ausgeführt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 30. Januar 1892. **No. 5.**

Inhalt.

Meteorologie. C. Abbe: Wolkenbeobachtungen zur See. S. 53.

Physik. Pietro Cardani: Ueber die Temperaturen der von elektrischen Strömen durchflossenen Drähte und über die Coëfficienten ihrer äusseren Leitungsfähigkeit. S. 55.

Geologie. Joh. Klinge: Ueber Moorausbrüche. S. 57.

Biologie. S. Watase: Studien an Cephalopoden. I. Furchung des Eies. S. 59.

Kleinere Mittheilungen. L. Ciccone und F. Campanile: Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten des Elfenbeins und Messung der Schallgeschwindigkeit in demselben. S. 60. — A. Crichton Mitchell: Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit des Aluminiums. S. 60. — H. Polikier: Ueber eine Indolsynthese aus Weinsäure und Anilin. S. 61. — Bütschli: Ueber die sog. Centralkörper der Zelle und ihre Bedeutung. S. 61. — J. G. Grenfell: Ueber das Vorkommen von Pseudopodien bei den Diatomeen-Gattungen Melosira und Cyclotella. S. 62.

Literarisches. J. Violle: Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe. S. 62. — Aug. Wilh. von Hofmann: Justus v. Liebig, Friedrich Wöhler. Zwei Gedächtnissreden. S. 62.

Vermischtes. Farbenänderungen der Jupiter-Flecke. — Versuche über den Stoss. — Meteorologie in Japan. — Personalien. S. 63.

Astronomische Mittheilungen. S. 64.

Zur Berichtigung. S. 64.

C. Abbe: Wolkenbeobachtungen zur See.

(American Meteorological Journal, 1891, Vol. VIII, p. 250.)

An der von den Vereinigten Staaten im vorigen Jahre nach Westafrika entsandten wissenschaftlichen Expedition unter Leitung des Herrn Todd hatte Herr Abbe in der Absicht theilgenommen, „die relative Bewegungsgeschwindigkeit und -Richtung der verschiedenen Luftschichten zu bestimmen von der Oberfläche des Oceans bis zu den höchsten, mittelst Wolken und Ballons zu beobachtenden Grenzen“. Seine Ausrüstung, für welche ihm nur eine sehr kurze Zeit zur Verfügung gestanden, hatte daher vorzugsweise dieses Ziel im Auge. Gleichwohl war es ihm gelungen, auf der Fahrt neben der Ausführung seines Programmes eine Reihe anderer sehr interessanter Beobachtungen anzustellen und viele weitere anzuregen und einzuleiten, welche sicherlich für die Meteorologie sehr werthvolle Ergebnisse bringen werden. Ueber den Verlauf seiner Arbeiten während der Fahrt giebt Herr Abbe an oben bezeichneter Stelle einen vorläufigen Abriss, dem hier nur Einzelnes entnommen werden kann, obwohl der ganze Bericht eine reiche Fülle interessanter Beobachtungen enthält.

Nachdem Herr Abbe die eigenthümlichen Wolkenbildungen am Gipfel des Pico auf Fayal beschrieben, den Niederschlägen und Wellen in St. Helena besondere Beachtung geschenkt und seine Wahrnehmungen an einer Zahl anderer Stationen skizzirt hat, heisst es in dem Berichte weiter:

„Auf der Insel Ascension war ich so glücklich, die Erlaubniss zu erhalten, die Signal-Station auf dem Gipfel des Cross Hill zu benutzen, eines steilen, kegelförmigen Hügels aus vulkanischer Asche, welcher sich 870 Fuss über den Meeresspiegel erhebt . . . Hier beobachtete ich nicht nur die Bewegungen und Bildungen der Wolken über mir, sondern auch ihre Schatten auf dem Lande und auf dem Meere unter mir, so dass ich im Stande war, ihre Höhen und linearen Geschwindigkeiten nach den einfachsten mathematischen Methoden zu bestimmen. Während meines zweiwöchentlichen Aufenthaltes veranlasste ich auch stündliche Aufzeichnungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Windes, für welchen Zweck ich ein Anemometer aufgestellt hatte. Ich drang in die Admiralitätsbehörden, dass sie dort eine permanente meteorologische Station errichten möge. Sicherlich giebt es wenige Punkte in der Welt, wenn überhaupt einen, wo die Erscheinungen der Passatwinde mit ihren jährlichen und unregelmässigen Aenderungen erfolgreicher beobachtet werden können, als hier. Ich habe niemals vorher einen Ort inne gehabt, der so günstig ist für alle Arten von Untersuchungen der Wolken, Winde, Dämmerungserscheinungen und der „Rollers“ [jener grossen an die Küsten ohne Wind herankommenden Wellen], noch können viele Orte aufgefunden werden, an denen diese Erscheinungen so schön entwickelt sind. Meine Beobachtungen der Dämmerung und des rosigen Lichtes bestätigten voll und erweiterten die Ergebnisse meiner Untersuchung von 1885 in Washington, indem sie zeigten, dass dieses rosige Leuchten [das Purpurlicht] eine Diffractionserscheinung ist, die in einer

Schicht sehr feiner Wasserdampfpartikelchen unterhalb derjenigen Schicht entsteht, welche unsere blaue Himmelsfarbe erzeugt; der dunkle, rosige Bogen, welcher der Sonne gegenübersteht, der sogenannte Gegendämmerungsbogen, erhebt sich, sowie die Sonne sinkt, und unmittelbar nachdem er das Zenith passirt, beginnt das blasse, rosige Leuchten im Westen; wenn das westliche Leuchten verschwindet, erscheint das östliche Licht wieder höher und viel blasser.

Nachdem das westliche Leuchten zweimal verschwunden und wiedererschienen, geht es schliesslich unter und hinterlässt eine pyramidenförmige Masse von nebligem, weissem Licht im Westen, welches die schlanke Gestalt und die zarte, weisse Färbung des Zodiakallichtes annimmt, wenn die Sonne tiefer unter den Horizont sinkt. Die Lage und die Dimensionen des Zodiakallichtes, wie es in Ascension erscheint, entsprechen genau denen einer Schicht von hoch schwebendem Dunst, der erleuchtet wird durch das zerstreute weisse Licht einer Dämmerung, die noch weiter westlich vorhanden ist. Seine Verkürzung in Folge der Perspective erzeugt die spitzzulaufende, konische Form. Diese Auffassung des Zodiakallichtes als einer atmosphärischen Erscheinung liegt mir lange im Sinn und in der Hoffnung, entscheidende Data zu erhalten, habe ich die Instructionen zur Beobachtung desselben zusammengestellt, welche veröffentlicht wurden, bevor wir New York verliessen. Ich habe noch keine Zeit gehabt, etwas von irgend einem Beobachter zu erfahren, hoffe aber, dass einige erfolgreich sein werden. Dieses Licht wurde von mir während der ganzen Fahrt so oft als möglich beobachtet, und der einzige Charakter, der scheinbar in Widerspruch steht mit meiner Vorstellung von seinem rein irdischen Ursprunge, besteht in seiner leichten Neigung zur Ekliptik. Ueber diesen Gegenstand hat auch mein College Prof. Bigelow einige Untersuchungen angestellt; er jedoch stellt eine elektrische und solare Erklärung auf, die vielleicht der Wahrheit näher kommt als meine."

In Betreff der „Rollers" hatten schon die Studien in St. Helena auf den Gedanken geführt, dass zweifellos die schwere Brandung, welche nach der Beschreibung früherer Beobachter ihren hervorstechendsten Charakterzug bildete, von entlegenen Winden herrühren könne, und dass eine mächtige Wasserwelle nach Ascension und St. Helena kommen könne aus den entferntesten Theilen des Nordatlantischen Oceans. In Folge dessen war bereits damit begonnen, die Berichte über Rollers zu vergleichen mit den Berichten über Stürme im nördlichen und südlichen Atlantic. Bei den Beobachtungen auf Ascension drängte sich Herrn Abbe sofort die Ueberzeugung auf, dass die Erscheinung bisher missverstanden sei, weil sich wohl noch Niemand die Mühe genommen, vom Cross Hill aus die Rollers zu beobachten. Es wäre sonst nicht möglich, dass ein Charakterzug nicht erkannt worden wäre, der vom Deck eines Schiffes oder von einer niedrigen Station nicht gesehen werden kann, nämlich, „dass die Rollers im Wesentlichen die Ablenkung nach der Leeseite herum von dem sind, was an der Windseite der Insel nur eine beträchtliche Anschwellung sein würde, und dass die doppelten Rollers einfach die Interferenz der zwei Reihen von Rollers sind, welche von Rechts und von Links um die Insel kommen. Eine Woge, wie sie auf offenem Meere durch einen Passat von der Stärke 4, welcher zwei Tage lang über ein beschränktes Gebiet weht, erzeugt würde, wird, wenn sie die Windseite von Ascension oder St. Helena erreicht, an der Leeseite genau eine Erscheinung veranlassen, wie sie Jeder beim Studium von interferirenden Wellen an flachen Stellen in einer kleinen Wasserwanne erzeugen kann. Der Winkel, unter welchem die Rollers interferiren, um die doppelten Rollers an der Landungsstelle zu erzeugen, beträgt etwa 135°, und in dem Maasse, als man sich weiter von der Insel entfernt, nach der Leeseite, wird der Winkel kleiner. Nachdem so die Natur der Rollers aufgeklärt worden, bleibt nur noch zu erklären, warum solche örtliche und zeitliche Unregelmässigkeiten in den Stärken des Passatwindes auftreten, und hierfür wird die Aufzeichnung der Rollers ein werthvolles Material zur Feststellung der Zeiten geben, in denen jene Unregelmässigkeu auftreten". Der Umstand, dass heftige Rollers nur in Ascension und St. Helena beobachtet wurden, ist darauf zurückzuführen, dass die Stärke der Rollers abhängt: erstens von der Gestalt der Insel, zweitens von ihrer Grösse, drittens von der Form der Untiefe, welche die Insel umgiebt; alles in Verbindung zur Länge und Höhe der ursprünglichen Woge. Man wird daher nur wenig Inseln hierzu geeiguet finden, und in der That giebt nur noch eine Insel, wie Herr Abbe erfahren, das Phänomen der Rollers deutlich, nämlich St. Paul de Norouha.

Bei der zweiten Durchkreuzung des Calmengürtels (der Doldrums) im April 1890 fand Herr Abbe den Schlüssel zu einer befriedigenden Beantwortung der Frage, wie der nordöstliche und südöstliche Passat am Aequator auf einander wirken. Er kam im Gegensatz zu den verschiedenen hierüber früher aufgestellten Ansichten zu nachstehender Auffassung von der Luftcirculation in der unteren Atmosphäre:

„Während die Passate sich von beiden Seiten den Doldrums nähern, erfolgt ein continuirliches, tägliches Aufsteigen und Rückströmen, so dass die rückkehrenden, oberen Antipassate beständig mit neuer Luft versorgt werden und fast Nichts ihres Materiales aus der centralen Region der Doldrums selbst entnehmen. Jede successive aufsteigende Masse vermindert die Trägheit in dem unteren Passatwind, da sie das Hinabsinken von etwas Luft aus dem Gegenpassat nothwendig macht, so dass die Trägheit des untereu Passats, als Ganzes betrachtet, ganz aufgebraucht ist durch die Gegenwirkung dieser absteigenden Massen einige Zeit, bevor er die Doldrums erreicht. Dies hat zur Folge, dass der breite, unregelmässige, stille Raum in der Nähe des Aequators keine horizontale Bewegung besitzt und nur einen täglichen verticalen Austausch. Die Bewegung dieses

Doldrum-Gebietes in horizontaler Richtung hängt nur ab von dem Gleichgewicht des Druckes der in den grossen Gebieten ausserhalb desselben sich bewegenden Luft und kann, wie ich glaube, abgeleitet werden aus einer Studie der Anemometer-Aufzeichnungen an wenigen derartigen Inselstationen, wie Ascension und St. Paul de Noronha. Ein verticaler Durchschnitt durch die Passate würde zeigen, dass sie eine Keilform haben, indem sie in den höheren Breiten flacher sind; die darüber liegenden Gegenpassate haben hingegen in höheren Breiten eine grössere Tiefe. In den Doldrums ist der vorherrschende Charakter der Circulation so weit hinauf, als Wolken sich bilden, ein verticaler, der sich täglich, Monate und Jahre lang wiederholt, ohne irgend einen systematischen Austausch der Luft nach Norden oder nach Süden".

Herr Abbe giebt die schematische Zeichnung eines Durchschnittes der Atmosphäre zwischen St. Helena und Barbados; man sieht auf derselben die periodischen, täglichen Hebungen und die dabei entstehenden Cumuluswolken in der unteren Passat-Wind-Schicht, und wie diese Cumuli oben in abfliessende Gegenpassat-Stratus, oder, wenn sie von der directen Sonnenwärme hoch genug gehoben werden, in Cirro-Stratus übergehen. Die verticale Circulation nimmt in den Doldrums zu, die horizontale hingegen ab; am grössten ist die horizontale Bewegung in den hohen Breiten; in den niederen Breiten reichen die Cumuli weiter hinab, und ihre Gipfel sind höher. Wenn eine allgemeine östliche Strömung der oberen Schichten existirt, so kann sie in den Doldrums nur oberhalb der Wolken stattfinden und ist daher nicht zu beobachten. Auch was oberhalb der Gegenpassate vor sich geht, kann nicht an Wolkenbewegungen studirt werden, da Wasserwolken in jenen Höhen nicht entstehen und existiren können. Hier ist man auf die Anwesenheit von Fremdkörpern angewiesen, wie Ballons, vulkanische Aschen oder Dämpfe und Meteortrümmer.

Schon aus dem vorläufigen Bericht, dem die vorstehenden Einzelheiten entnommen worden, kann geschlossen werden, dass sowohl durch die eigenen Beobachtungen des Herrn Abbe wie durch die Anregungen, die er zu Beobachtungen an wichtigen Punkten der Erdoberfläche gegeben, sehr wesentliche Förderungen der Meteorologie erwachsen werden.

Pietro Cardani: Ueber die Temperaturen der von elektrischen Strömen durchflossenen Drähte und über die Coëfficienten ihrer äusseren Leitungsfähigkeit. (Il nuovo Cimento, 1891, Ser. 3, Vol. XXX, p. 33.)

Die Kenntniss der Gesetze, nach denen die äussere Wärmeleitung in Drähten, welche vom elektrischen Strome durchflossen werden, sich mit den Dimensionen und der Beschaffenheit der Drähte ändert, hat für die Berechnung der in Leitungsdrähten sich entwickelnden Wärme ein praktisches, und für die genauere Feststellung des Abkühlungsgesetzes ein theoretisches Interesse. Als daher Herr Cardani durch Versuche an zwei Eisendrähten gefunden hatte, dass der Coëfficient der äusseren Wärmeleitung K sich merklich mit dem Durchmesser des Drahtes ändert, da der dünnere Draht eine grössere Wärmemenge verlor, und dass bei ein und demselben Drahte der Werth von K sich bedeutend ändert mit der Zunahme der Differenz zwischen der Temperatur des Drahtes und der Temperatur der Umgebung, und zwar um so mehr, je dünner der Draht war, beschloss er diesen Versuchen eine weitere Ausdehnung zu geben, indem er sowohl eine grössere Mannigfaltigkeit der Dimensionen, wie auch Drähte von verschiedenem Material seinen Versuchen unterzog.

Die Methode, welche der Verf. bei seinen Messungen befolgte, war abweichend von den bisher bei der Messung von Temperaturen befolgten eine akustische. Der Draht wurde gespannt, in akustische Schwingungen versetzt, und die Zahl der Schwingungen stroboskopisch bestimmt, erstens bei der Temperatur der Umgebung, zweitens wenn der Draht von einem mit kochendem Wasser gefüllten Zinkkasten umgeben war, und drittens, wenn der elektrische Strom, dessen Wirkung man bestimmen wollte, durch den Draht floss. Bei der Temperatur des siedenden Wassers wurde auch der elektrische Widerstand bestimmt, dessen Aenderung gegen das Verhalten bei gewöhnlicher Temperatur ein sicherer Wärmemesser war und zur Controle der akustischen Methode diente. Trotzdem nun diese Methode eine ziemlich mühsame ist, wurde sie vorgezogen, weil sie auf alle Fälle anwendbar und insofern empfindlicher ist, als z. B. bei einem Temperaturunterschiede von 50°C. in einem Falle ein Kupferdraht nur eine Differenz des Widerstandes von 0,0065 Ohm, für die Differenz von 1° also die kaum messbare Widerstandsdifferenz von 0,0001 Ohm gab, während für das gleiche Temperaturintervall derselbe Draht bei der akustischen Prüfung eine Differenz von 51 Doppelschwingungen, also für 1° eine Doppelschwingung ungefähr gab.

Zunächst wurden Messungen an Eisendrähten gemacht, deren Länge 410 mm betrug, während ihre Dicke zwischen 0,135 mm und 1,01 mm variirte. Es zeigte sich in Uebereinstimmung mit den früheren Ergebnissen, dass der Coëfficient der äusseren Leitungsfähigkeit K schnell wächst mit der Abnahme des äusseren Durchmessers, und dass er bei jedem einzelnen Draht mit der Temperatur zunimmt, und zwar um so mehr, je kleiner der Durchmesser ist; die entsprechenden Zahlenwerthe sind in den Tabellen der Abhandlung enthalten. Werden die Temperaturen als Abscisse und die zugehörigen Werthe von K als Ordinaten graphisch aufgetragen, so erhält man nahezu eine gerade Linie; das bedeutet, dass die Zunahme von K ziemlich proportional ist der Zunahme der Temperatur. Stellt man diese Verhältnisse durch eine Gleichung dar, so erhält man $K = K_0 + \alpha\vartheta$, wo ϑ die Temperatur und K_0 der Werth ist, den K haben würde, wenn es von der Temperatur unabhängig wäre. Aus den Messungen lassen sich sowohl die

Werthe von K_0 als die von α für die einzelnen Drähte ermitteln. Sucht man aus diesen Werthen das Verhältniss von K_0 und α zu den Durchmessern D der Drähte, so entspricht die Gleichung $K_0 = a + \frac{b}{D+c}$ am besten den gefundenen Grössen, und für die Constanten des Eisens erhält man $a = 0{,}00000130$; $b = 0{,}000005653$; $c = 0{,}0871$. Einfacher gestaltet sich die Beziehung der Grösse α zum Durchmesser; man findet $\alpha = \frac{m}{D}$, und für Eisen ist die Constante $m = 0{,}0000000293$. Setzt man nun die Ausdrücke für K_0 und α in die obige Gleichung für K, so sieht man, dass für hinreichend grosse Durchmesser der Coëfficient der äusseren Leitungsfähigkeit und seine Zunahme mit der Temperatur fast unabhängig werden vom Durchmesser; und, wie bekannt, sind zu diesem Schlusse die Experimentatoren gekommen, welche sich mit den Gesetzen der Abkühlung beschäftigt haben.

Nach diesen Ergebnissen wurden sodann zwei verschieden dicke Kupferdrähte, zwei Drähte aus Platin, einer aus Nickel, einer aus Aluminium und einer aus Neusilber in gleicher Weise untersucht. Auch hier konnten die Resultate sehr gut ausgedrückt werden durch die Formel $K = K_0 + \alpha\vartheta$, und für die einzelnen Drähte wurden dann die Werthe von K_0 und α berechnet. Herr Cardani hat sodann die Abhängigkeit der Grösse K_0 von der Dicke der Drähte bei den verschiedenen Substanzen mit der beim Eisen gefundenen verglichen, indem er die obige Gleichung für K_0 benutzte und in dieselbe die numerischen Werthe für die Constanten a, b und c einführte, welche er beim Eisen gefunden hatte; die so berechneten Werthe von K_0 stimmten ziemlich mit den aus den Messungen gefundenen überein. Auch für α ist die obige Gleichung benutzt und für die einzelnen Metalldrähte die Constante m aus den Beobachtungen berechnet.

Das Resultat der Messungen ist sonach dahin zusammenzufassen, dass sowohl für Drähte aus Eisen, wie für solche aus anderen Substanzen und für alle Durchmesser die Beziehung gilt $K = K_0 + \alpha\vartheta$, in welcher K_0 ausschliesslich vom Durchmesser abhängt, und der Einfluss der Temperatur in dem zweiten Gliede zum Ausdruck kommt. Von den beiden Ausdrücken ist K_0 der wichtigere und er würde allein dem Werthe K entsprechen, wenn die Wärmemenge, welche durch Strahlung und Convection fortgeführt wird, streng dem Newton'schen Gesetze folgte. Es wird nun auch bei Körpern von grossen Dimensionen und von glänzender, metallischer Oberfläche der grössere Theil der Wärme durch Convection fortgeführt und z. B. in den Versuchen von Dulong und Petit ist von den versilberten Thermometerkugeln sechsmal soviel Wärme durch die Luft fortgeführt, als durch Strahlung verloren ging. Bei Drähten ist dieser Unterschied noch beträchtlicher, und die durch Strahlung verlorene Wärme ist im Vergleich zu der durch die Luft fortgeführten ganz zu vernachlässigen.

Die numerischen Werthe der vorstehend skizzirten Versuche beweisen dies ganz unzweifelhaft. Aus den für Eisen gefundenen Zahlen ergiebt sich, dass K_0 wächst, und zwar sehr schnell bei sehr dünnen Drähten, wenn der Durchmesser abnimmt; für Drähte von 1 mm Durchmesser ist $K_0 = 0{,}0000065$ und für Drähte von 0,1 mm Durchmesser ist K_0 etwa sechsmal grösser. „Wenn man nun bedenkt, dass K_0 auf die Einheit der Oberfläche bezogen ist, und dass die Wärmemenge, welche von der Einheit der Oberfläche durch Strahlung verloren geht, unabhängig sein muss von den Dimensionen des Körpers und nur abhängt von der Natur und der Oberflächenbeschaffenheit des strahlenden Körpers, so kann man jene so bedeutenden Aenderungen des Werthes von K_0 mit dem Durchmesser des Drahtes nur der durch Convection verlorenen Wärme zuschreiben."

Einen directeren Beweis dafür, dass der grössere Theil der in den Drähten entwickelten Wärme von der Luft entführt wird, findet Verf. in dem Umstande, dass bei der Vergleichung der Coëfficienten der äusseren Leitungsfähigkeit für Drähte verschiedener Substanz mit denen, die man bei Eisendrähten von gleichem Durchmesser erhalten würde, die Uebereinstimmung eine fast vollständige gewesen. Hieraus folgt, dass die Natur der Oberfläche und somit der Theil, der sich auf die Strahlung bezieht, sehr wenig Einfluss hat auf die Gesammtwärme, welche der Draht verliert. Wegen der Wichtigkeit dieser Thatsache hat Herr Cardani noch directe vergleichende Messungen an Platin- und Eisendrähten, die theils blank, theils geschwärzt waren, gemacht, und in beiden Fällen gleiche Werthe von K_0 gefunden.

Viel complicirter ist die Frage nach dem Wachsen des Coëfficienten der äusseren Leitung mit der Temperatur. Dass dieser Coëfficient mit der Temperatur wachsen muss, war bereits bekannt; das Newton'sche Gesetz ist aber nicht exact, und sowohl die durch Strahlung verloreue Wärme als die durch Convection verlorene wächst schneller als proportional zur Temperaturdifferenz zwischem dem erwärmten Körper und der Umgebung. Die Versuchszahlen lehren, dass in der Abweichung vom Newton'schen Gesetze mit der Abnahme des Durchmessers die Drähte verschiedener Substanzen sich gleich verhalten, für Drähte von gleichem Durchmesser aber sind die Abweichungen vom Newton'schen Gesetze verschieden nach der chemischen Beschaffenheit des Drahtes. Vergleicht man die Aenderung des specifischen Widerstandes der Drähte mit der Temperatur, so ergiebt sich, dass dort, wo diese grösser ist, auch die Aenderung des Coëfficienten der äusseren Leitung mit der Temperatur grösser ist.

Die interessanten, wissenschaftlichen Schlussfolgerungen, welche sich aus den Messungen des Herrn Cardani ergeben, fasst derselbe in folgende drei Sätze zusammen:

1. Der Coëfficient der äusseren Leitung wächst sehr schnell bei Abnahme des Durchmessers des Drahtes; in Eisendrähten von geringerem Durch-

messer bis 1 mm kann man diesen Coëfficienten ausdrücken durch eine Gleichung von der Gestalt:

$$K = a - \frac{b}{D + c} + \frac{m}{D}\vartheta;$$

wo D der Durchmesser des Drahtes ist und ϑ der Ueberschuss der Temperatur des Drahtes über die der Umgebung. Die Constanten für Eisen sind $a = 0{,}0000013$; $b = 0{,}000005653$; $c = 0{,}0871$; $m = 0{,}0000000293$.

2. Die Wärme, welche der Strom in sehr dünnen Drähten entwickelt, wird fast vollständig von der Luft durch Convection entführt, für welche man mit genügender Annäherung bei den Drähten sämmtlicher Substanzen die Werthe der für das Eisen bestimmten Coëfficienten a, b, c nehmen kann.

3. Es scheint eine Beziehung zu bestehen zwischen der Art, wie sich der Coëfficient der äusseren Leitung, und wie der specifische Widerstand des Drahtes sich mit der Temperatur ändert.

Verf. ist der Meinung, dass man auf Grund seiner Versuche die Temperatur, welche ein dünner horizontal gespannter Draht von bekanntem Durchmesser mit gegebener Stromintensität annimmt, streng berechnen kann, was bisher nicht möglich gewesen, weil man den Einfluss der Temperatur auf den Coëfficienten der äusseren Leitung nicht kannte. Daher sind die Werthe K von den verschiedenen Physikern so sehr abweichend gefunden worden; die in der Elektrotechnik angenommenen Werthe nebst den auf dieselben begründeten Tabellen bedürfen daher einer wesentlichen Aenderung.

Joh. Klinge: Ueber Moorausbrüche. (Botanische Jahrbücher, 1891, Bd. XIV, S. 426.)

Es kommt hin und wieder vor, dass Torfmoore unter Auftreten von Detonationen plötzlich anschwellen, an einer Stelle ausbrechen und einen schwarzen Schlammstrom über die umliegenden Landstriche ergiessen. Diese Erscheinung ist so selten, dass Herr Klinge für Europa nur 9 Beispiele und zwar für die Zeit von 1745 bis 1883 ausfindig machen konnte. Unter den Erklärungsversuchen, welche seit Leonhard (1823) gemacht worden, haben sich namentlich zwei Geltung verschafft: Der eine nimmt an, dass das Anschwellen und Ausbrechen der Moore durch übermässige Aufnahme von Wasser über den Sättigungsgrad des Torfes hinaus verursacht sei; und die Ursache dieser Wasseraufnahme finden Einige in eigenthümlichen Stauungsverhältnissen, Andere in anhaltenden Regengüssen. Der zweite Erklärungsversuch beruht auf der Annahme, dass unter den Mooren angehäufte starke Gasansammlungen und in Folge dessen plötzlich eintretende Gasexplosionen die hier behandelten Katastrophen herbeigeführt hätten. Beide Erklärungen treffen nach dem Urtheil des Verf.'s nicht das Richtige.

Zunächst erinnert Herr Klinge daran, dass zwei Arten von Mooren zu unterscheiden sein: Flachmoore und Hochmoore. Erstere entwickeln sich in Mulden und Kesseln als Verwachsungsmassen der Gewässer oder in Ueberschwemmungsgebieten von fliessenden und stehenden Wasseransammlungen, und erhalten daher hauptsächlich terrestrisches Wasser; die Pflanzen, welche diese Moore zusammensetzen, sind im wesentlichen Gräser. Die Hochmoore dagegen entstehen auf schwach gewölbten Hügeln, an Abhängen u. s. f., stets ausserhalb der Ueberschwemmungsgebiete, und nehmen nur meteorisches Wasser auf; ihre Vegetation besteht aus Torfmoosen. In den vorhandenen Schilderungen von Moorausbrüchen wird in einigen Fällen ausdrücklich hervorgehoben, dass es sich um Hochmoore handelte, und die Beobachtungen, auf welche Herr Klinge seine Ausführungen stützt, sind fast ausschliesslich an Mooren dieser Kategorie angestellt.

Ein Wechsel der Niederschlagsmenge beeinflusst die Zusammensetzung der Vegetation der Hochmoore und bewirkt daher einen entsprechenden Wechsel verschieden ausgebildeter Schichten im Torfe. Nur in solchen Hochmooren, die unter stets sich gleich bleibenden Feuchtigkeitsverhältnissen, wie z. B. in unmittelbarer Nähe einer sehr niederschlagsreichen Westküste, sich entwickelt haben, findet man eine ziemlich regelmässige Zunahme der Vertorfung von oben nach unten, wobei scharf abgegrenzte Schichtenfolgen nicht zu erkennen sind. In Hochmooren, die unter dem Einfluss schroffer klimatischer Gegensätze stehen, wechseln vollständig vertorfte und fast unvertorfte Lagen mit einander ab; häufig sind die oberen Schichten mehr vertorft, als tiefer lagernde, und oft lagert über ganz unvertorften Schichten eine fast humöse Masse.

Die Verschiedenheit in der Consistenz der Torfschichten entspricht einer ebenso wechselnden Imbibitionsfähigkeit und Wassercapacität der einzelnen Torfe. Jede Torfart desselben Hochmoores beansprucht ein bestimmtes Quantum Imbibitionswasser, welches über eine obere und untere Grenze nicht hinausgeht. Dieser Sättigungsgrad eines einzelnen Torfes wird auch durch wechselnde klimatische Verhältnisse nicht mehr verändert; letztere haben vielmehr nur Einfluss auf die oberste noch nicht vertorfte Schicht und auf die lebende Vegetationsdecke. Unter keinen Umständen finden in einem Hochmoore vertical (oder horizontal) verlaufende Wasserströmungen statt. Das Vermögen der Capillarleitung für Wasser und andere Stoffe ist in fertigen Torfen auf Null herabgesetzt.

Auch die reichlichsten Niederschlagsmengen vermögen daher nicht dem Torf mehr Wasser zuzuführen, als er aufzunehmen vermag. Die obere unvertorfte Schicht und die Vegetationsdecke, die in höchstem Grade hygroskopisch sind, nehmen wie ein Schwamm alle niederströmende Feuchtigkeit auf, bis auch ihre Sättigungsgrenze erreicht ist. Dann sammelt sich der Ueberschuss des Wassers in eigenthümlichen Vertiefungen, den Hochmoorteichen, an, die wiederum durch periodisch wirkende Rinnsale, die Hochmoorbäche, oberflächlich mit einander in Verbindung stehen, um durch diese endlich ihren

Ueberschuss der Randzone der Hochmoore zuführen zu lassen. Je mehr ein Hochmoor dem Einflusse feuchter atlantischer Luftströmungen ausgesetzt ist, um so mehr Moorteiche finden sich in ihm; tiefer im Continente verschwinden sie dagegen ganz, da sie hier unnöthig werden.

Aus diesen Gründen, die Verf. noch durch einige andere vermehrt, geht zur Genüge hervor, dass ein Ueberschuss von Regenwasser nicht vermag, die tiefer liegenden Torfschichten zu einem „dünnflüssigen Teige“ umzuwandeln, wie es der erste der eingangs erwähnten Erklärungsversuche annimmt. Und was die Gasexplosionen anbetrifft, die nach der zweiten Erklärung die Ursache der Moorausbrüche sein sollen, so können diese ohne Mitwirkung genügender Wassermengen keinesfalls derartige Eruptionen veranlassen.

Fasst man aus den Einzelbeschreibungen der vorhandenen Beispiele die Hauptpunkte zusammen, so ergiebt sich folgendes Bild der äusseren Erscheinungen, welche die Mooraushrüche auszeichnen:

1. Die meisten der bekannt gewordenen Moorausbrüche sind in Irland erfolgt. 2. Heftige Niederschläge sind in mehreren Fällen vorhergegangen. 3. Es zeigte sich zunächst ein blasenförmiges Auftreiben der Moore. 4. Detonationen, verbunden mit Erderschütterungen, fanden vor und während des Ausbruches statt. 5. Ein plötzliches Bersten und Platzen der hochgespannten, verfilzten Moordecke leitete die eigentliche Eruption ein. 6. Der Ausbruch war auf demselben Moore localisirt. 7. Es stürzten dünnflüssige bis breiartige Schlammmassen während des Ausbruches hervor. 8. Die ausgebrochenen Schlammmassen wälzten Torfschollen vor sich her. 9. Eine abwechselnde Beschleunigung und Verlangsamung des Schlammstromes fand in bestimmten Fällen statt. 10. Der Schlammstrom wühlte den Boden auf. 11. Schlammmassen, die quantitativ bedeutender waren als die ausgebrochenen Torfmengen, ergossen sich in die Umgebung. 12. Nach dem Ausbruche fand ein schnelles Erstarren der Schlammmassen statt. 13. Es erfolgte ein schnelles Zurücksinken des Moores, besonders an der Ausbruchsstelle. 14. Den Schlussact der Eruption bildete das Entstehen von Trichterseen oder Trichterteichen an der Ausbruchsstelle.

Diese Einzelerscheinungen des Gesammtphänomens erinnern an die analogen Vorgänge der Schlammausbrüche im Allgemeinen und der Eruptionen der Schlammvulkane im Besonderen. In der That sind die Mooraushrüche auch nur die Folge von zufällig unter dem Moore eintretenden Erderschütterungen, Erdstürzen, Rutschungen u. dergl., welche Wasserdurchbrüche oder auch den plötzlichen Erguss flüssiger Schlammmassen in das Moor nach sich ziehen. Diese Flüssigkeitsmassen zertrümmern den Torf mechanisch, vermischen sich mit ihm, verflüssigen ihn und brechen mit ihm aus. Aus der näheren Begründung, die Verf. für diese Ansicht giebt, heben wir folgende Punkte hervor.

Irland, auf das von den 9 beschriebenen Moorausbrüchen 7 entfallen, liegt zum grossen Theil auf Kalkgebirge. Wohl in keiner anderen Gebirgsart sind Erdstürze so häufig, wie in dieser, wo durch Auswaschung grosse Höhlen mit colossalen Wassermassen entstehen. Die Erdstürze, gewöhnlich mit Erderschütterungen verbunden, sind in nassen Jahren häufiger und ebenso häufig in Folge anhaltenden Regens. Das Aufsteigen der in unterirdischen Räumen aufgespeicherten Wassermassen erfolgt nach den Gesetzen der Hydraulik, und die drückenden Wassersäulen können oft meilenweit entfernt sein.

Wo den Mooraushrüchen starke Regengüsse vorangegangen sind, da können die letzteren nur die indirecte Ursache der Eruptionen gewesen sein. Stellen wir uns auf den alten Standpunkt über die Ursache der Moorausbrüche, so würden auch lange anhaltende Regen nicht genug Wasser herabführen, um die Moore zum Ausbruche zu bringen. Auch müsste von diesem Standpunkt aus, da periodische Regenzeiten überall wiederkehren, auch in dem Auftreten der Moorausbrüche sich eine Periodicität nachweisen lassen. Das ist jedoch nicht der Fall, vielmehr gehören die Mooraushrüche zu den aussergewöhnlichsten geologischen Ereignissen. Daher können sie auch nur durch ausserordentliche Ursachen veranlasst sein, und diese sind: Erderschütterungen und Erdstürze, verbunden mit plötzlichen unterirdischen Wasserergüssen oder plötzliche Wasser- und Schlammdurchbrüche, welche zufällig unter den Lagerorten von Mooren stattfanden und in diese durch den Untergrund hineinstürzten. Auf einen solchen Vorgang weisen auch die Detonationen und die Erderschütterungen, die während der Moorausbrüche wahrgenommen worden. Es bleibt jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch vulkanische Kräfte oder andere Ursachen hierbei betheiligt sein können.

Den besten Beweis dafür, dass eine mechanische Zertrümmerung der Torfmassen und keine Auflösung und Verflüssigung derselben durch Imbibition eintritt, liefern die weit von ihrem Entstehungsorte fortgeschwemmten Torfschollen; und zwar werden diese fortgewälzten Torfstücke von den obersten Moorschichten herrühren und zum grossen Theile bei dem plötzlichen Zerreissen der äusseren Decke entstanden sein. Je tiefer die Torfschichten lagerten und je länger sie der Wassergewalt ausgesetzt waren, um so feiner wird auch die Torfsubstanz in dem Wasser zerkleinert worden sein. Die Angabe, dass der ausgebrochene Schlammstrom den Boden aufwühlte lässt auch darauf schliessen, dass er sich in hochgradig flüssigem Zustande befand und nur accessorisch Gemengtheile von Schlamm und Torf führte.

Nach dem Moorausbruch entsteht an Stelle des Eruptionskraters ein See oder Teich von klarem Wasser, was einen deutlichen Beweis dafür liefert, dass der Ausbruch durchaus localisirt stattfand und nur die mechanisch zertrümmerten Torftheile durch diesen Act zum grössten Theile entfernt wurden.

Herr Klinge vermuthet, dass Moorausbrüche schon in älteren Erdperioden, namentlich in der Steinkohlenzeit, eingetreten sind und meint, dass diese Ansicht durch jene Flötze unterstützt werde, in denen sich aufrechtstehende fossile Baumstämme befinden. „Es haben hier jedenfalls Dislocationen stattgefunden, denn die die Baumstämme umlagernde Kohlenmasse ist in den meisten Fällen homogen und fast structurlos. Die jedesmalige Neigung des Baumes nach einer bestimmten Richtung, das Aufliegen der Blattreste auf dem Liegenden oder auf der Schicht, in welcher der Baum wurzelte, das meist strunkhafte Aussehen des Stammes und vieles andere scheint für diese Ansicht zu sprechen. Die Bäume müssen jedenfalls ursprünglich viel höher gewesen sein als ihr jetzt meist nur 12 Fuss Höhe zeigender Strunk; sie sind später nach Umlagerung der ausgeflossenen Massen über demselben abgebrochen. Das ausgebrochene Carbonmoor hat den wahrscheinlich sehr widerstandsfähigen Baum nicht stürzen können, sondern ihn nur umlagert und ein wenig nach der Stossseite [?] geneigt, was übrigens auch auf einen weniger heftigen Ausbruch . . . schliessen lässt . . . Spätere Schlammergüsse und andere Verschüttungen haben dann das Hangende gebildet . . .“ Ob das Vorkommen aller aufrechten, fossilen Baumstämme auf dieser Entstehungsursache beruht, lässt Verf. dahingestellt. F. M.

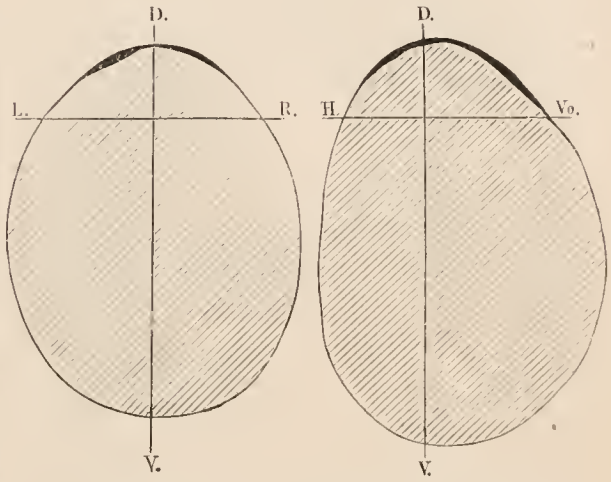
S. Watase: Studien an Cephalopoden. I. Furchung des Eies. (Journal of Morphology, 1891. Vol. IV, S. 247.)

Die vorliegende neue Arbeit des Verf. über die Entwickelung der Tintenfische beschäftigt sich mit der Behandlung einiger allgemeiner Fragen, ehe sie sich ihrer eigentlichen Aufgabe, der Erforschung des Ganges der Eifurchung zuwendet. Abgesehen von den speciellen, auf das Zustandekommen der Kerntheilungsfiguren gerichteten Ausführungen des Verf., welche sich auf seine Beobachtung der Eifurchung von Loligo pealii, einem an der nordamerikanischen Ostküste vorkommenden Cephalopoden, stützt, lenkt derselbe sein Augenmerk besonders auf die Beziehungen, welche sich in der Form und Beschaffenheit des unentwickelten (noch unbefruchteten) Eies zur späteren Gestalt des Embryos bezw. des ausgebildeten Thieres erkennen lassen. Der Verf. stellt eine Reihe von Angaben anderer Autoren zusammen, welche in dieser Richtung bisher gemacht worden sind, und da er findet, dass vielfach schon in der Gestaltung des Eies diejenige des Embryos angedeutet ist, so kann er nicht umhin, an den bei früherer Gelegenheit durch E. van Beneden [1]) gethanen Ausspruch zu erinnern, dass die alte Evolutionstheorie doch nicht so ganz ohne allgemeine Begründung sei [2]), wie man dies heutzutage im Allgemeinen anzunehmen gewöhnt ist, d. h., es finden sich wirklich in gewisser Weise schon am Ei bestimmte Parthien des fertigen Thieres angedeutet.

Da weder diese vom Verf. behandelte allgemeine Frage, noch diejenige über Zustandekommen und Bedeutung der Kerntheilungsfiguren zumal in der von ihm eingeschlagenen Richtung schon jetzt eine wirkliche Lösung gestatten, wenden wir uns zu den von ihm mitgetheilten thatsächlichen Angaben über die Gestaltung und Structur der noch nicht entwickelten Cephalopodeneier.

Diese lassen bei Loligo pealii in noch ungefurchtem Zustande bereits eine dem ausgebildeten Thiere resp. dem Embryo entsprechende bilaterale Symmetrie erkennen, wie dies durch die Skizzen Fig. 1 und 2

Fig. 1 u. 2.



Zwei auf einander senkrechte Längsschnitte durch ein unentwickeltes Ei von Loligo pealii. Der Schnitt der Fig. 2 entspricht der Medianebene des späteren Embryos, während der von Fig. 1 darauf senkrecht in der Axe *DV* stehen würde.

D = Dorsal-, *V* = Ventralseite. *L* = Linke, *R* = Rechte Seite. *H* = Hinter-, *Vo* = Vorderseite.

angedeutet wurde. Die Eier der Tintenfische sind ausserordentlich dotterreich und das eigentliche Bildungsmaterial des Eies liegt dem Dotter in Form einer dünnen Schicht auf. In den Figuren ist dieselbe durch eine dicke schwarze Linie bezeichnet, während die ganze Dottermasse nur durch die Schraffirung angegeben wurde. Diese Schicht von Bildungsdotter ist es nun, welche hauptsächlich die bilaterale Gestaltung erkennen lässt, doch kommt dabei allerdings auch noch die Form des ganzen Eies in Betracht (Fig. 2). Das letztere erscheint nämlich an dem einen Pole mehr spitz, am anderen stumpfer und auf der einen Seite mehr gewölbt als auf der anderen. Die Vergleichung der Eiform mit der Gestalt des Embryos ergiebt nun, dass der spitze Pol dessen Dorsalseite, der stumpfe die ventrale Fläche bezeichnet. Das Vorderende des Embryos kommt an die gewölbte

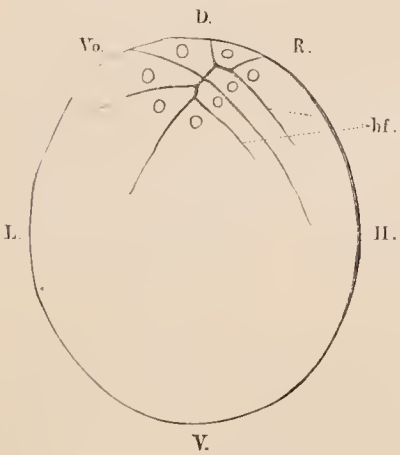
[1]) Beobachtungen über die Reifung und Befruchtung des Eies, sowie über die Zelltheilung. Archives de Biologie, T. IV, 1883.

[2]) Es soll demnächst über die Beobachtungen eines anderen Forschers berichtet werden, welchen seine an einem anderen Object angestellten Versuche zu einer hiervon recht abweichenden Auffassung führten.

Fläche des Eies, das Hinterende an dessen abgeplattete Seite zu liegen (Fig. 2). Dem entspricht nun auch die Form der Keimscheibe. In der Richtung der späteren rechten und linken Seite (Fig. 1, *R* und *L*) breitet sich das Protoplasma derselben gleich weit über den Dotter aus, wie ein diese Richtungen treffender Längsschnitt des Eies erkennen lässt (Fig. 1). In der Richtung nach vorn und hinten aber ist die Ausbreitung des Protoplasmas eine differente; nach hinten erstreckt es sich nämlich weniger weit als nach vorn (Fig. 2, *Vo* und *H*).

Der Verf. verfolgte nun auch die Furchung genau und konnte bestätigen, was schon von früheren Forschern auf diesem Gebiet angezeigt worden war, nämlich, dass bereits sehr zeitig am Keim ebenfalls eine bilaterale Symmetrie zu bemerken ist. Es ist dies schon dadurch angedeutet, dass der erste Furchungskern excentrisch in der Keimscheibe gelegen ist. Jene bilaterale Gestaltung der gefurchten Keimscheibe, bezüglich deren Details wir auf die vorzüglichen und genauen Abbildungen (vier Doppeltafeln) verweisen und zu deren Erläuterung wir die Figur 3 hinzufügen, besteht zunächst darin, dass sich zwei der Furchungszellen durch eine besonders langgestreckte Gestalt auszeichnen (Fig. 3 *hf*), sowie darin, dass die Furchungszellen überhaupt eine sehr regelmässige Anordnung zeigen. Wie die Fig. 3 erkennen lässt, liegen jene beiden genannten Furchungszellen symmetrisch zur Medianebene, bezw. Medianlinie des Keimes und ganz dasselbe ist mit den übrigen Furchungszellen der Fall. Auch noch in späteren Stadien ist diese Symmetrie nachzuweisen und der Verf. bestimmte ihre Beziehungen zum Embryo so, wie es durch die grossen Buchstaben in der Fig. 3 angedeutet wurde. Bei einem Vergleich mit den Fig. 1 und 2 erkennt man, dass die an der Keimscheibe festgestellten Lagebestimmungen denen des ungefurchten Eies entsprechen.

Fig. 3.



Ein in den ersten Stadien der Furchung befindliches Ei von Loligo pealii.

hf = zwei hintere Furchungszellen. *D* = Dorsal-, *V* = Ventralseite. *L* = Links. *R* = Rechts. *Vo* = Vorn. *H* = Hinten. Die Medianlinie ist durch die von vorn (*Vo*) nach hinten (*H*) verlaufende Furche repräsentirt.

Herr Watase lehrt uns im Ei der Cephalopoden von Neuem ein Object kennen, welches offenbar ganz besonders günstig für das Studium der Beziehungen des Embryos zum unentwickelten Ei ist. Da uns bisher über diese Verhältnisse noch nicht viel sicheres bekannt geworden ist, so ist es möglicher Weise von Wichtigkeit, in den Eiern der Tintenfische Versuchsobjecte zu erhalten, welche sich zur Ausführung ähnlicher Experimente eignen dürften, wie sie verschiedentlich bereits an den Eiern anderer Thiere vorgenommen wurden, um die Beziehungen der einzelnen Parthien derselben zur Gestaltung des Embryos bezw. des ausgebildeten Thieres festzustellen, immer vorausgesetzt, dass sich die durch umgebende feste Kapseln oder Gallerthüllen bedingten Schwierigkeiten heben lassen.

Korschelt.

L. Ciccone und **F. Campanile**: Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten des Elfenbeins und Messung der Schallgeschwindigkeit in demselben. (Rendiconti dell' Accademia di scienze fisiche e mat. di Napoli, 1891, Ser. 2, Vol. V, p. 187.)

Von dem vielfach auch für wissenschaftliche Instrumente gebrauchten Elfenbein sind bisher noch nicht alle physikalischen Eigenschaften bekannt. Verff. wollten zunächst den Elasticitätscoëfficienten desselben messen und benutzten hierzu die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in dieser Substanz. Als Hauptschwierigkeit bei der Bestimmung des letzteren stellte sich von vornherein die Seltenheit so langer Stäbe aus Elfenbein heraus, dass sie beim Schwingen keine zu hohen Töne gebeu. Nachdem es ihnen gelungen, zwei hinreichend gleichmässige Stäbe von 409,66 und 266,23 mm Länge zu finden, haben sie sowohl nach der Kundt'schen, wie nach der Chladni'schen Methode die Fortpflanzung des Schalles gemessen und dieselbe nach der Chladni'schen Methode = 9,205, nach der Kundt'schen = 9,0745 gefunden, wenn die Fortpflanzung des Schalles in der Luft gleich der Einheit genommen wird. Von diesen beiden Werthen geben die Verff. dem zweiten den Vorzug, weil er nach einer zuverlässigeren Methode ermittelt worden, und berechnen aus demselben nach der Laplace'schen Formel den Elasticitätscoëfficienten des Elfenbeins zu 1902,6 kg pro mm^2.

Die Verff. haben ihrer Abhandlung eine Tabelle beigegeben, in welcher sie die Aenderung der Fortpflanzung des Schalles in der Luft mit der Temperatur zwischen den Intervallen von -40^0 bis $+60^0$ berechnet haben. Sie unterzogen sich dieser Arbeit, weil keine derartige Tabelle vorhanden war, aus welcher sie bei ihrem Vergleichen der Schallfortpflanzung im Elfenbein mit der in der Luft die Daten entnehmen konnten, da ja diese Vergleichung stets bei derselben Temperatur ausgeführt, und daher die Schallgeschwindigkeit in der Luft stets auf diejenige Temperatur reducirt werden musste, bei welcher das Experiment mit dem Elfenbein ausgeführt war.

A. Crichton Mitchell: Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit des Aluminiums. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XVII, p. 300.)

Bevor Herr Mitchell für eine eingehendere Untersuchung der Wärmeleitungsfähigkeit des Aluminiums und seiner Legirungen einen hinreichend grossen Barren reinen Metalles erhalten, hat er an einem kleineren Stabe von 20 Zoll Länge und 1 Quadratzoll Querschnitt einige vorläufige Bestimmungen ausgeführt und veröffentlicht. Das Metall ergab bei der Analyse 98 Proc. reines Aluminium und daneben Eisen als Hauptbeimengung. Die Untersuchungsmethode war die von Forbes: in den Stab waren in Abständen von je 3 Zoll 4 Löcher gebohrt, in welche genau verglichene Thermometer gesteckt

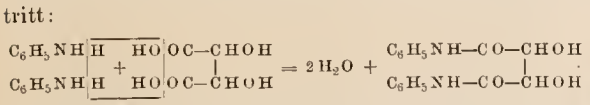
wurden; das eine Ende des Stabes wurde durch einen Bunsenbrenner erwärmt, das andere tauchte in ein kaltes Bad.

Das Resultat dieser Messungen war, dass die Leitungsfähigkeit für Wärme, ausgedrückt in Fuss-Pfund-Minuten-Einheiten, beim Aluminium = 0,072 bei der Temperatur 100° C. ist. Die entsprechenden Werthe anderer Metalle sind: Kupfer = 0,071; Eisen = 0,0116; Neusilber = 0,0078. Die Wärmeleitungsfähigkeit des Aluminiums ist also ein wenig grösser als die des bestleitenden Kupfers.

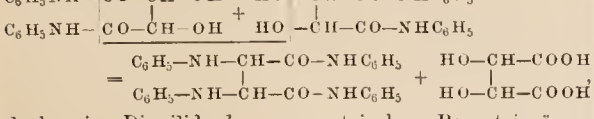
H. Polikier: Ueber eine Indolsynthese aus Weinsäure und Anilin. (Berichte der deutschen chem. Gesellsch., 1891, 24. Jahrg., S. 2954.)

Eine neue Synthese des Indols, C_8H_7N, desjenigen Kohlenwasserstoffes, welcher der gesammten Indigogruppe zu Grunde liegt, ist von Herrn Polikier aufgefunden worden. Er stellte dasselbe dar, indem er Anilin und Weinsäure, oder das Condensationsproduct beider, das Tartranilid, für sich oder besser mit Chlorzink auf 270° bis 280° erhitzte.

Die hierbei eintretende Reaction verläuft in drei Stufen: Zunächst entsteht aus Anilin und Weinsäure unter Abspaltung von Wasser das Anilid der Weinsäure oder das Tartranilid, indem der Weinsäurerest an Stelle eines Amidowasserstoffatomes in zwei Molecüle Anilin tritt:

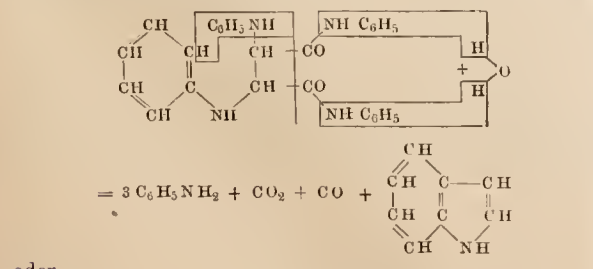


Zwei Molecüle dieses Tartranilids wirken dann auf einander ein, um neben Weinsäure, die bei der hohen herrscheuden Temperatur in CO_2, CO, H_2O und Kohle zerfällt, Dianilidosuccinanilid zu bildeu



d. h. ein Dianilid der symmetrischen Bernsteinsäure, $CH_2—COOH$ / $CH_2—COOH$, woriu ausserdem noch je ein Wasserstoffatom der beiden Methylengruppeu durch den einwerthigen Rest C_6H_5NH ersetzt ist.

Dieses Dianilidosuccinanilid, dessen Vorhandensein in dem Reactionsgemische auch nachgewieseu wurde, wird dann weiterhin durch die Einwirkung des bei der Reaction sich bildenden Wassers unter Abtrennung von drei Molecüleu Anilin, von CO_2 und CO, und Schliessung des übrigbleibenden Atomcomplexes zu einem fünfgliedrigen Ring in Indol übergeführt.



oder

$$C_{28}H_{26}O_2N_4 + H_2O = 3\,C_6H_5NH_2 + CO_2 + CO + C_8H_7N.$$

Auch o- und p-Tolnidin, m-Xylidin geben in analoger Reaction die entsprechenden Indolderivate. Bi.

Bütschli: Ueber die sog. Centralkörper der Zelle und ihre Bedeutung. (Verhandl. d. Naturhistor. Med. Ver. zu Heidelberg, N. F., 1891, IV. Bd.)

Nachdem an dieser Stelle bereits mehrmals über die neben dem Kern der Zelle auftretenden Centralkörper oder Centrosomen, welche allem Anschein nach für das Zellleben von grosser Wichtigkeit sind, berichtet worden ist (Rdsch. VI, 341 und 368), dürfte es von Interesse sein, aus der vorliegenden Mittheilung Herrn Bütschli's zu erfahren, dass diese bisher hauptsächlich in den Zellen der mehrzelligen Thiere beobachteten Gebilde in einer sehr auffallenden und leicht nachweisbaren Form auch bei einer Diatomee aus der Gattung Surirella (Suriraya) gefunden werden. In einer Einbuchtung des Kernes dieser Diatomee oder in dessen Nähe liegt das Centrosom als ein rundes, ziemlich deutliches Körperchen, welches gewöhnlich von einer Strahlung des Zellplasmas umgeben ist. Schon bei verhältnissmässig schwacher Vergrösserung lässt es sich sowohl in der lebenden Zelle wie im Präparat erkennen und der Verf. betont besonders, dass kaum ein zweites Beispiel bekannt sein dürfte, in welchem das Centralkörperchen so deutlich hervortritt. Bei Abtödtung der Diatomee mit Jodalkohol und Färbung mit Hämatoxylin färben sich die Centrosomen intensiv und nehmen die blaue Farbe des Kerngerüstes an, wodurch sie sich von den rotheu Körnchen des Zellplasmas und des Kernes unterscheiden.

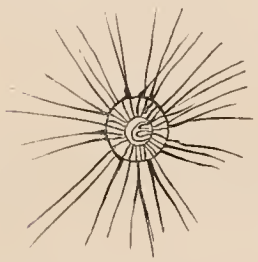
Centrosomen von solcher Deutlichkeit, wie sie der Verf. für Surirella beschreibt, sind unseres Wissens sonst von den einzelligen Wesen noch nicht bekannt, ausser von Noctiluca, bei welcher Form Ishikawa allem Anschein nach ähnliches gesehen hat, wie der Verf. hervorhebt. (Ueber die Conjugationserscheinungen bei Noctiluca, Zool. Anzeiger, XIV, 12.) Dabei geht Herr Bütschli noch auf die Frage ein, ob nicht die bei anderen Protozoen ausser dem Kern gefundenen Gebilde, wie die Mikronuclei der Infusorien, vielleicht mit den Centralkörpern eine gewisse Verwandtschaft besitzen möchten. Die Mikronuclei werden oft so wie die Centralkörper der Surirella in einer Einbuchtung des Kernes gefunden. Die Mikronuclei der Infusorien sind nur echte Zellkerne und theilen sich auf karyokinetischem Wege. Hier wirft nun Herr Bütschli die Frage auf, ob die sich bezüglich ihrer Tinctionsfähigkeit kernähnlich verhaltenden Centrosomen nicht möglicher Weise auch Anklänge an die indirecte Form der Kerntheilung zeigen möchten. Genauere Studien sind hierüber noch nicht angestellt worden und so muss eine Beantwortung dieser Frage von zukünftigen, gewiss nicht ausbleibenden Untersuchungen erwartet werden.

Zum Schluss äussert sich der Verf. noch über die vermuthliche physiologische Bedeutung der Centrosomen, eine Frage, welche bereits mehrfach discutirt und besonders von E. van Beneden und Rabl dahin beantwortet wurde, dass die Centralkörper gewissermaassen stützende Centren für das contractile plasmatische Gerüstwerk der Zelle seien. Dieser mechanischen Auffassung vermag sich Herr Bütschli nicht anzuschliessen, sondern er sieht in den Centralkörpern Gebilde, welche bei Gelegenheit als Herde functionireu, von denen chemische Actionen auf das Protoplasma und den Kern ausgehen. Als eine Folge und Begleiterscheinung dieser Action der Centralkörper auf das Plasma würden die Strahlungen im Umkreis der Centrosomen zu betrachten sein. Korschelt.

J. G. Grenfell: Ueber das Vorkommen von Pseudopodien bei den Diatomeen-Gattungen Melosira und Cyclotella. (Quarterly Journal of Microscopical Science, 1891, Vol. XXXII, p. 615.)

An verschiedenen Orten in England hat Verf. bei Cyclotella Kützingiana und einer oder zwei kleinen Melosira-Arten Pseudopodien beobachtet. Sie wurden am besten dadurch sichtbar gemacht, dass man das Material auf einem Deckglas antrocknen liess und dies dann entweder direct oder nach vorherigem Färben oder Rösten zur Herstellung des mikroskopischen Präparates benutzte. Doch konnten die Pseudopodien einige Male auch durch Färbung ohne vorheriges Trocknen sichtbar gemacht werden.

Die Pseudopodien sind ganz gerade und, soweit beobachtet werden konnte, nicht zurückziehbar. Sie sind bei Cyclotella $2^1/_2$ bis 6 mal, zuweilen auch 9 mal so lang als die Breite der Kieselschalen beträgt. Sie zeigen sich sehr beständig. In einem Präparate, das durch einfaches Einschliessen der Diatomeen in dem Wasser, in welchem sie gefunden worden, hergestellt war, konnte noch nach 5 Monaten keine Veränderung der Pseudopodien beobachtet werden. An trockenen Präparaten liess sich erkennen, dass die Mehrheit der Pseudopodien gleichmässig um den Rand der Schale geordnet ist (siehe die nebenstehende Figur).



In einigen Präparaten, die auf nassem Wege hergestellt waren, zeigten sehr viele Cyclotellen eine Reihe zahnähnlicher Protoplasma-Vorsprünge um den Rand der beiden Schalen, die so regelmässig angeordnet waren wie die Zähne einer Kreissäge. Diese Vorsprünge sind die dickeren Basen der zarten Pseudopodien. An einem typischen Exemplar zählte Verf. ungefähr 46 solcher Vorsprünge. Da nun an einem Präparate mit ausgeglühten Cyclotellen auch die Zahl von etwa 46 Radialrippen auf den Schalen festgestellt werden konnte, so scheint zwischen der Zahl der Pseudopodien und der Structur der Schalen ein enger Zusammenhang zu bestehen.

Häufig entspringen 2 oder 3 Pseudopodien von einer der kurzen, verdickten Basen. Man sieht auch zuweilen die Pseudopodien zweier Diatomeen mit einander verschmolzen, wodurch ganze Ketten gebildet werden können.

Die Cyclotellen und Melosiren treten im Uebrigen als isolirte Individuen auf, haben aber nicht wie viele andere Diatomeen die Fähigkeit der Ortsbewegung. Unter diesen Umständen dienen die Pseudopodien nach Verf. drei verschiedenen Zwecken: 1. Zum Schutz. Oft sah Herr Grenfell grosse Raubinfusorien sich um die Diatomeen herumtreiben, ohne sie berühren zu können. Andere isolirte Diatomeen vermögen, um Schutz zu finden, in den Schlamm zu kriechen; für diese würden die steifen Pseudopodien ganz unnütz sein. 2. Zum Befestigen. Verf. fand die Diatomeen an einer Stelle im fliessenden Wasser besonders unter Fadenalgen, zwischen denen sie festsassen. 3. Zum Schwimmen. Durch die Pseudopodien wird den Diatomeen das Flottiren erleichtert. Die merkwürdigen pelagischen Diatomeen der Gattung Chaetoceros (s. Rdsch. IV, 523) haben auch lange Fortsätze, die aber viel gröber sind und augenscheinlich einen Theil des Kieselskeletts bilden.

Die Pseudopodien der Melosiren und Cyclotellen bestehen nach Herrn Grenfell's Meinung aus Protoplasma. Sie werden von Salpetersäure zerstört, was bei Chaetoceros nicht der Fall ist. Die verdickten Basen widerstehen gelegentlich einer niedrigen Rothgluth, während sie durch starke Hitze ganz zerstört werden. Auch die feineren Theile der Pseudopodien werden bei niedriger Rothgluth nicht auf einmal zerstört. Das Protoplasma scheint mit einer Art Cuticula umgeben zu sein. Eine Protoplasmaschicht, welche die Diatomeenschale aussen einhüllt, scheint nicht vorhanden zu sein.

Verf. weist auf die grosse Aehnlichkeit dieser Pseudopodien mit denen der Heliozoen, namentlich von Archerina Boltoni, hin. Die Aehnlichkeit wird noch dadurch erhöht, dass auch Archerina Chlorophyllkörperchen enthält. Freilich beobachtete Herr Grenfell, dass die Chlorophyllkörner von Archerina eine Cellulosehaut haben. „Hierin sind sie noch pflanzenähnlicher als die Diatomeen selbst, welche keine Cellulosereaction geben.“ Die Annahme eines symbiotischen Verhältnisses glaubt Verf. sowohl für Archerina wie für die Diatomeen ausschliessen zu müssen. Jedenfalls ist es „interessant zu sehen, dass, während die Pseudopodien die Diatomeen näher an die Thiere ziehen, diese Cellulosehaut Archerina näher an die Pflanzen zieht.“ F. M.

J. Violle: Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe von DDr. E. Gumlich, L. Holborn, W. Jaeger, D. Kreichgauer, St. Lindeck. (Berlin, J. Springer, 1891.)

Das vorliegende Werk, von dessen deutscher Uebersetzung bis jetzt der erste Band erschienen ist — allgemeine Mechanik und Mechanik der festen Körper —, führt sich damit so vortheilhaft ein, dass es trotz der grossen Zahl brauchbarer Lehrbücher der Experimentalphysik, die wir besitzen, nur mit Freuden begrüsst werden kann. An Frische und Anschaulichkeit der Darstellung übertrifft es alle uns bekannten Bücher der gleichen Gattung. Besondere Sorgfalt ist der Beschreibung der Messapparate und ihrer Anwendung gewidmet; geradezu meisterhaft ist die Darstellung der Fehlerrechnung, wobei das Fehlergesetz als Beobachtungsthatsache an einer Anzahl praktischer Beispiele dargethan wird. Ein Citat von Gerling möge hier zu weiterer Verbreitung und strenger Nachachtung seine Stelle finden: „Jede Beobachtung, welche durch das Beobachtungsprotokoll nicht als verdächtig bezeichnet wird, ist für mich ein Zeuge, welcher soeben die Wahrheit bezeugt hat. Ich habe nicht das Recht, sein Zeugniss unter dem Vorwand zurückzuweisen, dass seine Aussagen von den anderen abweichen, ebenso wenig, als ich ihn foltern darf, bis er etwas mir Erwünschtes aussagt.“

Weniger einverstanden ist Ref. mit der Behandlung der Krystallographie, bei welcher die Anschaulichkeit unter dem Bestreben nach Kürze gelitten hat. Hoffentlich findet sich bei der Optik Gelegenheit, das hier Versäumte nachzuholen.

Die Uebersetzung ist sorgfältig und fliessend, die Uebersetzer haben mit Berücksichtigung der neuesten Literatur dankenswerthe Anmerkungen und Ergänzungen gemacht. Möge dem Werke der gute Geist, in dem es begonnen wurde, bis zu seiner Vollendung erhalten bleiben! E. Pringsheim.

Aug. Wilh. von Hofmann: Justus v. Liebig, Friedrich Wöhler. Zwei Gedächtnissreden. Mit dem Bruchstück einer Autobiographie Liebig's als Anhang. (Leipzig, Verlag von Veit u. Comp., 1891.)

Im Sommer vorigen Jahres hat die deutsche Chemische Gesellschaft den beiden grossen deutschen Vor-

kämpfern der chemischen Wissenschaft Denkmäler an denjenigen Stellen errichtet, an welchen sie den grössten und folgenreichsten Theil ihrer Lebensarbeit verrichtet haben: Justus v. Liebig in Giessen und Friedrich Wöhler in Göttingen. Die Reden, welche der derzeitige Präsident der genannten Gesellschaft, Herr von Hofmann, an diesen für die ganze chemische Welt bedeutsamen Tagen gehalten hat, liegen in Buchform jetzt vor, nachdem sie schon im Schlussheft des 23. Jahrganges der Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft erschienen waren. So weit es der Rahmen einer Festrede gestattet, geht der Redner auf die unvergänglichen Verdienste der beiden grossen Gelehrten ein und gelangt in der liebevollen Art, in der er es versteht, die leitenden Gedanken im Arbeiten anderer Männer hervorzukehren, dazu, dem Hörer in anmuthigster Form die Lebensarbeit zweier bahnbrechenden Forscher auf dem Gebiete der Chemie ebenso zu schildern, wie die edlen Seiten ihres Charakters und ihres Gemüths. Jeder, welcher sich für die frühere Entwickelung der Chemie in unserem Vaterlande und für seine grossen Männer interessirt, wird dem Verf. Dank wissen, dass er die beiden vorliegenden Reden dem grossen Publicum zugänglich gemacht hat.

Dasselbe gilt von einem anhangsweise abgedruckten Bruchstück einer Autobiographie Liebig's, welche der Sohn desselben herausgegeben hat. Die wenigen Blätter genügen, uns einen klaren Einblick in die Entwickelung Liebig's zu verschaffen. Wir sehen ihn, einem inneren Drange folgend, als Knaben an Allem, was nicht Chemie heisst, ohne Interesse vorübergehen, wir sehen ihn, gestützt auf das Beispiel der grossen französischen Naturforscher, in deren Schule er gegangen war, gegen die Naturphilosophie in Deutschland erfolgreich zu Felde ziehen und ihn, der als 21jähriger Jüngling als Professor nach Giessen berufen war, daselbst ein chemisches Unterrichtsinstitut gründen, dessen Weltruhm bald eine Schaar begeisterter Schüler um den Meister versammelte, ein Institut, in welchem die festen Grundsteine gelegt wurden für den gewaltigen Bau der organischen Chemie. Es hiesse unbescheiden sein, wollte man versuchen einen genügenden Auszug aus dieser Autobiographie zu geben; was Liebig da sagt, und wie er es sagt, das muss man selbst lesen, um eine volle Würdigung dieses herrlichen Mannes zu erhalten. F.

Vermischtes.

Von den speciellen Beobachtungen der verschiedenen Flecke und Zeichnungen auf dem Planeten Jupiter, die Herr E. E. Barnard im Novemberheft der Monthly Notices der Royal Astronomical Society (Vol. LII, p. 6) veröffentlicht, sollen zwei als von besonders allgemeinem Interesse hier hervorgehoben werden.

Während der 12 Jahre, über welche sich seine Beobachtungen des Jupiter nun erstrecken, war Herr Barnard oft überrascht von den ganz entschiedenen Farben-Aenderungen, welche die Flecke auf der Planeten-Oberfläche zeigen. Eingehendes Studium führte schliesslich zu der Entdeckung, dass die rothe Farbe einer Zeichnung ein Beweis ihres Alters ist; mit anderen Worten, wenn ein Fleck (mit Ausnahme der weissen Flecke) zuerst erscheint, ist er dunkel oder schwarz, nach einiger Zeit jedoch wird er roth. Diese Regel hat sich so oft bestätigt, dass man die Farbenänderung von Schwarz in Roth vorhersagen konnte, und die Thatsache hat dann diese Vorhersage stets bestätigt. Aus der Reihe von Beispielen, die als Beleg hierfür angeführt werden, ist das interessanteste, dass auch der bekannte, schon so lange beobachtete und beständige rothe Fleck gleichfalls dieser Gesetzmässigkeit unterworfen ist. Denn aus dem Jahre 1872 liegen zwei Beobachtungen dieses Fleckes von Corder und Terby vor, welche beide denselben nicht roth, sondern dunkelgrau bezw. schwarz gesehen haben.

Die zweite Bemerkung bezieht sich auf den Schluss, den Herr Barnard aus seinen 12jährigen Jupiter-Beobachtungen über die Oberflächenbeschaffenheit desselben ableitet. Die Theorie, dass die sichtbare Oberfläche von Jupiter eine Wolken-Oberfläche sei, scheint ihm wenig wahrscheinlich. Hingegen verträgt es sich besser mit den beobachteten Erscheinungen anzunehmen, dass die Oberfläche in einem plastischen oder teigigen Zustande sich befinde, und dass die Streifen und Zeichnungen nur durch Eruptionen aus dem Inneren veranlasste Verfärbungen derselben sind. Hiermit liessen sich die beobachtete Dauer gewisser Zeichnungen und ihre Farben leicht erklären. „Ich glaube nicht, dass die Wolkentheorie überhaupt befriedigend die anhaltende Dauer der verschiedenen Zeichnungen erklären kann. Die Farben und die Farbenänderungen sprechen gleichfalls gegen sie. Wenn wir aber die plastische Theorie annehmen, dann sieht man leicht ein, dass die dunklen Zeichnungen Materie sein können, die durch innere Störungen an die Oberfläche gebracht worden, und welche durch das Exponiren an der Oberfläche Gestalt- und Farbenänderungen unterworfen ist. Oder vielleicht könnte man die beiden Theorien combiniren und das Unzureichende der plastischen Theorie erklären durch die Annahme localer Dampfwolken in der Nähe oder auf der Oberfläche. Ich weiss nicht, wie weit die geringe Dichte des Planeten dagegen sprechen mag, aber die Theorie scheint sicherlich beachtenswerth. — Vielleicht ist diese Idee schon früher ausgesprochen, denn sie scheint eine sehr natürliche zu sein; wenn so, dann ist sie mir entgangen."

Einem Referate in den „Beiblättern" (1891, XV, 631) über eine Abhandlung des Herrn Tait entnehmen wir nachstehende Beschreibung von Versuchen über den Stoss: Zwischen zwei Leitschienen fiel ein $5\frac{1}{2}$ Pfund schwerer Holzblock aus 4 Fuss Höhe auf ein cylindrisches Stück der zu prüfenden Substanz (Platanenholz, Guttapercha, Kautschuk, Kork). Das obere Ende des Cylinders war schwach gewölbt, mit dem unteren ruhte er in einem Bleistück, welches im cementirten Fussboden eingelassen war. Der Holzblock trug einen Stift, welcher auf einer vor diesem rotirenden, mit Druckerschwärze überzogenen Glastafel die Bewegungen desselben aufzeichnete. Wenn der Block auf dem Probecylinder ruhte, zeichnete er einen Kreis (Datumlinie); beim Fallen des Blockes zeichnete er eine Curve, welche im Moment der beginnenden Berührung die Datumlinie überschritt und beim Aufhören des Stosses sie zum zweiten Male schnitt. Das Bogenstück der Datumlinie zwischen beiden Schnittpunkten gab dann bei bekannter Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe die Stossdauer. Nach dem Rückprall zeichnete der Stift ein neues Curvenstück, beim Zurückfallen des Blockes wiederum ein neues, desgleichen nach dem zweiten Rückprall u. s. w. — Bei einer Stossgeschwindigkeit von 16 Fuss in der Secunde wurde an den verschiedenen Substanzen eine Stossdauer gefunden zwischen $\frac{1}{70}$ Secunde (Kork) und $\frac{1}{500}$ Secunde (Guttapercha). Bei Kork und bei Guttapercha wuchs die Stossdauer, wenn die Stossgeschwindigkeit sich bis auf etwa 8 Fuss verminderte, dagegen nahm sie stetig ab, wenn die Stossgeschwindigkeit noch kleiner wurde.

Von dem Interesse, welches der Meteorologie in Japan zugewendet wird, giebt nach der „Nature" der meteorologische Jahresbericht für 1889 Zeugniss. Derselbe enthält die Resultate der stündlichen Beobachtungen und continuirlichen Aufzeichnungen für Tokio nebst Beobachtungen, die gleichzeitig am Gipfel und

Fusse des Berges Fuji, des höchsten Gebirges in Japan, gemacht worden; sie sind in einer Höhe von etwa 12250 Fuss während 38 Tagen, vom 1. Aug. bis zum 7. Sept. 1889, angestellt. Zweimal wurde während dieser Zeit das Anemometer durch die Gewalt der Stürme zerbrochen. Die Lage dieser Station — ein erloschener Vulkan in der Nähe des Pacific — verleiht ihr eine besondere Wichtigkeit für die Untersuchung der Meteorologie der oberen Luftschichten.

Die reiche Sammlung getrockneter Moose des verstorbenen Professor S. O. Lindberg ist vom botanischen Museum der Universität Helsingfors erworben.

Professor A. Engler ist zum wirklichen Mitgliede der schwedischen Akademie ernannt worden.

Prof. Williamson wurde zum correspondirenden Mitgliede der Akademie der Wisseuschaften zu Petersburg gewählt.

Die Geological Society in London hat ihre Denkmünzen wie folgt zu vertheilen beschlossen: Die Wollaston-Medaille an Baron Ferdinand von Richthofen; die Murchison-Medaille an Professor A. H. Green; und die Lyell-Medaille an Herrn George H. Morton.

Professor P. A. Dangeard wurde zum Professor der Botanik an die Universität von Poitièrs berufen.

Der ausserordentliche Professor Dr. L. Klein in Freiburg i. B. wurde zum ordentlichen Professor der Botanik an der technischen Hochschule in Karlsruhe ernannt.

Dr. Ign. v. Szyszlowicz wurde zum Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Lemberg ernannt.

An der Universität Berlin hat sich Herr Dr. Willy Wien für Physik habilitirt.

Am 5. Januar starb zu Brixton der Professor der Chemie Dr. Albert James Bernays im 69. Lebensjahre.

Am 12. Januar starb zu Paris der Professor Jean Louis Armand de Quatrefages, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, im Alter von 81 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im März 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	A. R.	Decl.	Periode
2. März	R Bootis . . .	7.	14h 32.4m	+27° 13′	224 Tage
6. „	S Ursae maj. .	7.	12 39.2	+61 41	224 „
13. „	V Cancri . . .	7.	8 15.6	+17 38	271 „
13. „	S Virginis . .	6.	13 27.4	— 6 38	376 „
20. „	T Hydrae . . .	8.	8 50.4	— 8 29	289 „
23. „	R Virginis . .	7.	12 33.0	+ 7 35	146 „
25. „	V Monocerotis	7.	6 17.1	— 2 8	334 „
29. „	R Arietis . . .	8.	2 10.0	+24 33	187 „
31. „	S Coronae . .	7.	15 17.0	+31 45	361 „

Folgende Minima von Veränderlichen vom Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März	R Canis maj.	6h 59m	16. März	δ Librae	12h 12m
2. „	R Canis maj.	10 15	17. „	U Cephei	15 45
2. „	δ Librae	13 4	18. „	R Canis maj.	7 56
2. „	U Cephei	16 46	19. „	U Coronae	5 55
5. „	U Coronae	10 31	22. „	U Cephei	15 25
7. „	U Cephei	16 26	22. „	U Coronae	16 46
9. „	δ Librae	12 38	23. „	δ Librae	11 46
12. „	U Coronae	8 13	26. „	R Canis maj.	6 46
12. „	U Cephei	16 6	27. „	U Cephei	15 5
13. „	Algol	9 50	29. „	U Coronae	14 28
15. „	S Cancri	12 30	30. „	δ Librae	11 20
16. „	Algol	6 39			

Berichtigung: Für U Coronae sind die Daten der Minima im Februar (Rdsch. VII, Nr. 1) einen Tag früher anzusetzen, also Febr. 13, 20, 27. A. Berberich.

Zur Berichtigung.

In den Sitzungsberichten der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften (1891, S. 993) hat Herr Professor Lothar Meyer in Tübingen eine Abhandlung zur Theorie der Lösungen veröffentlicht, welche in einer Fussnote ein Referat der Naturwissenschaftlichen Rundschau angreift und uns zu nachstehender Erklärung Veranlassung giebt. Die Fussnote lautet:

„Von befreundeter Seite werde ich auf einen in der Naturwisseuschaftlichen Rundschau vom 24. October d. J., S. 557 erschieneuen Bericht über die Adie'schen Versuche aufmerksam gemacht, welcher deutlich zeigt, welche Verwirrung die Hypothese van't Hoff's anzurichten geeiguet ist. Es wird dort als Einleitung eine kurze Darstellung seiner Theorie gegeben und dabei wörtlich gesagt:

„„Verglich man aber den von einer Rohrzuckerlösung ausgeübten (osmotischen) Druck mit demjenigen einer Salpeterlösung, so fand man den letzteren fast doppelt so gross als den ersteren; es kanu also die Anzahl der selbständigen kleinsten Theilchen in heiden Lösungen nicht die gleiche sein.““

Hier wird das gerade Gegentheil von dem behauptet, was Pfeffer's und Adie's Beobachtungen ergeben, lediglich, weil die nicht angezweifelte Hypothese es behauptet!“

Unser Referent räumt ein, dass er sich bezüglich der Pfeffer'schen Versuche in einem Irrthum befuuden hat, da sich aus letzteren ergiebt, dass der Druck von Salpeterlösuugen bei den von Pfeffer untersuchten Concentrationeu gleich dem vou Rohrzuckerlösungen ist, wenngleich moleculare Mengen beider Stoffe in den Lösungen vorhanden sind. Eiu solcher Irrtbum dürfte jedoch einigermaassen entschuldbar sein, da einerseits die Pfeffer'sche Abhandlung nur schwer zugänglich ist, andererseits aber, vielleicht auf die von de Vries ausgefübrten osmotischen Versuche hin, ziemlich allgemein die Ansicht herrscbt, dass der von Elektrolyten ausgeühte osmotische Druck grösser ist, als der von Lösungen von Nichtelektrolyten bei gleicher molecularer Concentration. Dem Referenten hat beispielswcise eine Stelle aus Ostwald's Grundriss der allgemeinen Chemie vorgeschwebt, in welcher es heisst:

„ . . . man kann allgemeiu sagen, dass der Zustand gelöster Stoffe mit dem der Gase in ausgedehntester Weise vergleichbar ist. Einzelne Gruppen von Stoffen, insbesondere die Salze, daneben auch viele Säuren und Basen, zeigen indessen Abweichungen von diesen einfachen Beziehungen. Der osmotische Druck, welchen sie ausüben, ist weit grösser, als er nach der Molecculargrösse sein sollte; bei Chlorkalium ist er fast doppelt so gross.“

Hingegen kanu unser Referent nicht zugeben, dass er sich über die Adie'sche Arbeit, uber die er berichtet hat, im Irrthum befnnden, noch viel weniger, dass er, wie man nach Herrn Professor Lothar Meyer's Worten glauben muss, den Thatsachen Gewalt angethan „lediglich, weil die nicht augezweifelte Hypothese es [das Gegentbeil] behauptet“. Herr Professor Meyer hat nämlich übersebeu, dass an der von ihm gerügten Stelle von den Adie'schen Versuchen überhaupt nicht die Rede war. Diese gelangen erst in den späteren Abschnitten des Referates zur Darstelluug und zwar in der Allgemeinheit, welche der Rahmen unserer Zeitschrift gestattet. Das abweichende Verhalten des Salpeters kounte ebenso wenig wie das der übrigen einzelnen Salze hesonders erwähnt werden; nnr die grössereu Regelmässigkeiten, wie solche von Herrn Adie selbst aus seinen Versuchen gefolgert wurden, konnten Berücksichtigung finden uud siud richtig wiedergegeben. Auch ist die Stellung des Herrn Adie zur Dissociations-Hypothese in unserem Referate richtig gekennzeichnet. —

Herrn Professor Lothar Meyer sind wir zu Dauke verpflichtet, dass er uns Veraulassuug gegeben zu vorstehender Berichtigung eines Irrtbums unseres Referenten; wir wären ihm noch mehr verpflichtet, wenn er uns diese Auregung direct hätte zugehen lassen wollen, nnd bedauern, dass sich Herr Prof. Meyer in seiner Note nicht auf das Thatsächliche beschränkt hat, die Berichtigung hätte dann viel kürzer ausfallen können.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 6. Februar 1892. **No. 6.**

Inhalt.

Physik. E. Budde: Uebersättigte Salzlösungen. S. 65.

Physiologie. Max Verworn: Gleichgewicht und Otolithenorgan. Experimentelle Untersuchungen. S. 69.

Kleinere Mittheilungen. Emile Chaix: Vergleichende Temperaturbeobachtungen in der Luft, im Schnee und im Boden. S. 71. — O. Lehmann: Beobachtungen über elektrische Entladungen bei einer grossen Influenzmaschine. S. 71. — F. Tiemann: Zur Reduction der aromatischen Aldehyde. — C. D. Harries: Ueber die Reduction des Salicylaldehyds durch Zinkstaub und Eisessig. S. 72. — Otto Snell: Die Abhängigkeit des Hirngewichtes von dem Körpergewicht und der geistigen Fähigkeit. S. 73.

Literarisches. August Weismann: Amphimixis oder die Vermischung der Individuen. S. 73.

Jean Servais Stas †. Nachruf. S. 76.

Vermischtes. Farbe und Alter der Sterne. — Temperatur des Saale-Wassers. — Photographiren von Blüthenfarben. — Prähistorische Kupferminen. — Preisaufgaben der Pariser Akademie. — Personalien. S. 78.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 80.

Astronomische Mittheilungen. S. 80.

Uebersättigte Salzlösungen.

Ein Referat über den gegenwärtigen Stand der Theorie, wie er sich auf Grund von Arbeiten aus dem letzten Decennium entwickelt hat.

Von Dr. **E. Budde** in Berlin.

Literatur:

Es sind für das Nachstehende folgende Arbeiten berücksichtigt worden:

1881: G. Marpmann, Zur Theorie der übersättigten Salzlösungen. Arch. Pharm. **16**, 354—358.

1882: Alexejeff, siehe unten, 1886. — J. M. Thompson, On the action of the component salts as nuclei on the supersaturated solutions of certain compound salts. Rep. Brit. Ass. 1882, 490—493.

1884: Alexejeff, siehe unten, 1886.

1885: W. W. J. Nicol, On supersaturation of salt solutions. Phil. Mag. **19**, 453—461 und **20**, 295—300. — W. Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen Chemie.

1886: W. Alexejeff, Ueber Lösungen. Wied. Ann. **28**, 305—338. In diesem Aufsatz hat der Verf. seine sämmtlichen Versuche und theoretischen Ansichten zusammengefasst, er liegt deshalb ausschliesslich der Besprechung von Alexejeff's Theorie zu Grunde. — W. A. Tilden, On the phenomena and theories of solution. Rep. Brit. Ass. 1886, 444—469. — Ch. Tomlinson, Note on supersaturated saline solutions. Phil. Mag. **21**, 417—418. — J. Sehröder, Versuche über die übersättigten Lösungen von Natriumhyposulfit. Aus J. d. russ. Ges., dem Referenten nur durch eine kurze Notiz in Bull. soc. chim. 46, 825 zugänglich.

1887: W. W. J. Nicol, Supersaturation of salt solutions. J. chem. Soc. **51**, 389—397. — Tilden, Ramsay and Nicol, Report of the Committee appointed for the purpose of investigating the nature of solution. Rep. Brit. Ass. 1887, 48—55.

1888: J. F. Schröder, Ueber übersättigte Lösungen. J. d. russ. Ges., dem Referenten nur im Auszuge des Chem. Centralbl. 1889, I, 778 zugänglich.

1889: H. W. Bakhuis-Roozeboom, Étude expérimentale et théorique sur les conditions d'équilibre entre les combinaisons solides et liquides de l'eau avec des sels, particulièrement avec le chlorure de calcium. Arch. Neerl. **23**, 199—354, gekürzt auch deutsch in Zeitschr. f. phys. Chem. **4**, 31—65.

1890: A. Potilitzin, Einige Eigenschaften des überchlorsauren Natriums; übersättigte Salzlösungen. J. d. russ. Ges., dem Referenten nur zugänglich durch den Auszug im J. of the chem. Soc. **58**, 333—344.

Die Abhandlungen von Marpmann und J. M. Thompson sind nur der Vollständigkeit wegen mit aufgeführt. Marpmann will absorbirten Gasen die bestimmende Rolle bei den Vorgängen der Lösung und Krystallisation zuschreiben, erklärt beispielsweise die Solidificationswärme als Compressionswärme derjenigen Gase, welche in dem auskrystallisirenden Körper eingeschlossen werden. Thompson liefert Beobachtungen über die Producte, welche unter der Einwirkung eines bestimmten Nucleus aus einer Doppelsalzlösung abgeschieden werden; seine Ergebnisse sind von Interesse für die Lehre von der Beständigkeit der Doppelsalze, haben aber mit der eigentlichen Theorie der Uebersättigung nichts zu thun.

An der Spitze der Untersuchung wollen wir zwei Principien stellen, deren ausdrückliche Hervorhebung zur Abkürzung des Späteren beitragen wird. Das erste möge heissen:

Princip der Grenzflächen. „Wenn der Inhalt eines gegebenen Volumens V sich nur dadurch ändern kann, dass Partien desselben durch eine bestimmte Grenzfläche S ein- oder austreten, dann ist der Gleichgewichtsgehalt von V wesentlich eine Function von den Durchlässigkeitseigenschaften der Grenzfläche S."

Der Satz ist selbstevident; ändert sich die Grenzfläche S in der Art, dass sie mehr von dem Gehalt des Volumens V austreten oder weniger eintreten lässt, so wird dieser Gehalt kleiner, und umgekehrt. Beispiele: Der Dampfgehalt eines Raumes, in welchem gesättigter Dampf mit seiner Flüssigkeit in Berührung steht, ist eine Function von der Beschaffenheit der Grenzfläche, in welcher der Dampf die Flüssigkeit

berührt[1]), ändert sich in Folge dessen mit der Capillaritätskrümmung dieser Grenzfläche. Der Wärmegehalt eines Körpers, dem einerseits Wärme zugeführt, andererseits Wärme entzogen wird, ist eine Function von der Wärmeleitungsfähigkeit seiner Oberflächen u. s. w.

Speciell auf die Gleichgewichtsverhältnisse von Lösungen findet das Princip offenbar weitgehende Anwendung. Denn eine Lösung nimmt Salz (wir brauchen das Wort „Salz" als abkürzende Bezeichnung für lösliche Krystalloide überhaupt) auf an der Stelle, wo sie das feste Salz berührt, und sie scheidet an derselben Stelle Salz ab, wenn vorhandenes festes Salz als Krystallisationsnucleus auf sie wirkt. Für sie ist also die Fläche, in der die Flüssigkeit den Nucleus berührt, die active Grenzfläche, von deren Eigenschaften ihr Gehalt abhängt. Aendert sich der Nucleus, so ändert sich auch diese Grenzfläche, und in Folge dieses Umstandes allein muss sich der Gleichgewichtsgehalt der Lösung im Allgemeinen ändern. Wir können demnach von vornherein jede Theorie als übereilt bezeichnen, welche aus der Thatsache, dass der Gleichgewichtsgehalt einer Lösung sich je nach dem Nucleus ändert, Schlüsse auf eine specifische Aenderung in der Constitution der Lösung ziehen will.

Das zweite Princip heisse:

Princip der Producte. „Wenn aus einer Flüssigkeit, welche die Bestandtheile A, B, C, . . . Z enthält, unter irgend welchen Bedingungen eine Verbindung, etwa AKT, sich niederschlägt, so ist damit nichts für die Annahme bewiesen, dass die Verbindung AKT als solche schon in der Flüssigkeit präformirt gewesen sei." Denn offenbar kann die Gruppe AKT erst im Augenblick des Abscheidens zusammengetreten sein; sie ist nicht nothwendig ein Educt, sondern kann ebenso wohl ein Product sein.

Dieser Satz macht auf Neuheit keinen Anspruch; er wird aber von manchen Autoren so hartnäckig ignorirt, dass es wohl der Mühe werth ist, ihn ausdrücklich hinzustellen.

Beide Principien zusammen führen sofort zu dem Satz: Jede Theorie der Uebersättigung, welche den Grund der Sättigungs- und Uebersättigungserscheinungen wesentlich in der Constitution der Lösung sucht, ist nothwendig falsch oder wenigstens unbeweisbar. Denn nach dem Princip der Producte lässt sich aus dem, was von der Lösung abgeschieden wird, kein Schluss auf die qualitative Constitution der Lösung ziehen, und nach dem Princip der Grenzflächen ist ebenso wenig aus dem Gehalt ein Schluss auf dieselbe möglich, weil die Eigenschaften des Nucleus aus der Betrachtung der Gleichgewichtsverhältnisse nicht eliminirt werden können.

Wir wenden uns nun zu den einzelnen Theorien:

1. Alexejeff knüpft die Theorie der übersättigten Lösungen an seine hypothetische Lehre von den isomeren Lösungen. Er hat beobachtet, a) dass gesättigte Lösungen von Salicylsäure und Benzoësäure bei einer gegebenen Temperatur einen ganz verschiedenen Sättigungsgehalt zeigen, je nachdem sie vorher überhitzt waren oder nicht; b) dass dieselben Lösungen über fester Säure einen weit geringeren Sättigungsgehalt haben als über flüssiger, wobei unter „flüssiger Säure" eine Flüssigkeit zu verstehen ist, die er auch als Lösung von Wasser in Säure bezeichnet. Diese Verschiedenheiten erklärt er durch die Annahme, dass die Säure in den ärmeren Lösungen als fester Körper, in den reicheren als Flüssigkeit gelöst sei. Die flüssige Säure soll löslicher sein als die feste. Analog nimmt er an, dass in Salzlösungen bald das feste Salz gelöst sei, bald das unterkühlte flüssige. Soda z. B. lässt sich bekanntlich unter ihrer wässerigen Lösung leicht schmelzen und kann in diesem Zustande bedeutend unterkühlt werden. Alexejeff nimmt nun an, erstens die Lösung, welche über dem geschmolzenen Salze steht, enthalte flüssige Soda, zweitens die gewöhnliche übersättigte Sodalösung sei nichts anderes als eine Lösung, welche jene flüssige Soda in unterkühlter Form enthält. Weil die flüssige Soda stärker löslich ist als die feste, darum eben soll die übersättigte Lösung mehr kohlensaures Natron enthalten, als diejenige, welche mit krystallinischer Soda im Gleichgewicht ist.

Diesen Schlüssen fehlt jede ausreichende Begründung. Wenn eine Lösung, die mit geschmolzener und unterkühlter Soda in Berührung steht, einen höheren Sättigungsgehalt zeigt, als eine solche, die an krystallinische Soda grenzt, so kann das seinen Grund in zwei Dingen haben: Erstens darin, dass die Lösung im zweiten Fall wirklich eine andere Constitution besitzt als im ersten, zweitens darin, dass die Grenzfläche Lösung-feste Soda andere Austauschcoëfficienten hat als die Grenzfläche Lösung-flüssige Soda. Nach dem Princip der Grenzflächen kann der zweite dieser Gründe nie ausgeschlossen werden; dass der erste wirksam sei, ist also nicht beweisbar, so weit man sich bloss auf die Sättigungsverhältnisse stützen kann. Der Nachweis, dass die Lösung über flüssiger Soda etwas anderes enthalte, als die Lösung über fester Soda, müsste geführt werden, indem man zeigte, dass jene bei gleichem Gehalt andere physikalische Eigenschaften besitzt als diese, dass ihre Wärme- und Elektricitätsleitung, ihre optischen Constanten, kurz die für ihr Inneres charakteristischen Grössen andere Werthe haben. Ein derartiger Nachweis ist von Alexejeff nicht einmal versucht, und die Erfahrungen Nicol's (siehe unten) erweisen das directe Gegentheil; sie zeigen, dass kein Grund vorliegt, den übersättigten Lösungen eine andere Constitution zuzuschreiben als den gesättigten. Folglich ist der erste der beiden obigen Gründe auszuschliessen; der zweite genügt an sich, um die Aenderung der Gleichgewichtsverhältnisse zu erklären, und damit ist der Alexejeff'schen Theorie offenbar die Grundlage entzogen. Wenn die „Lösung flüssiger Soda" sich von der „Lösung fester Soda" überhaupt

[1]) In dieser Anwendung ist das obige Princip schon von H. v. Helmholtz ausgesprochen. Wied. Ann. 30, 414, 1887.

nicht unterscheiden lässt, kann die erstere sicherlich nicht zur Begründung einer Uebersättigungstheorie herangezogen werden. Ausserdem wird sich bald herausstellen, dass Alexejeff mit mangelhaft definirten Begriffen arbeitet — man kann gar nicht in der Weise, wie er es thut, von übersättigten Lösungen schlechthin sprechen. Diese Bemerkungen gelten ohne alle Rücksicht darauf, was denn eigentlich eine in ihrem Krystallwasser geschmolzene und unterkühlte Lösung sei, so dass diese Frage hier nicht erörtert zu werden braucht.

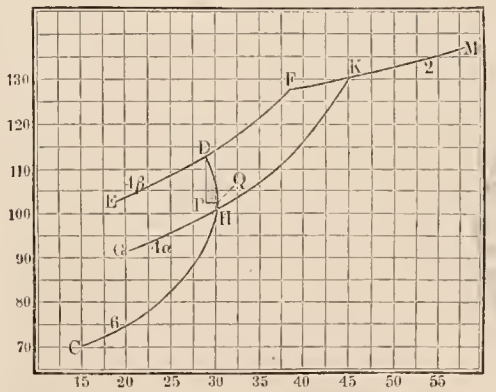
2. Nicol unterscheidet zunächst zwei Arten von Uebersättigung; erstens Uebersättigung in Gegenwart des gelösten Salzes, zweitens Uebersättigung in Abwesenheit desselben. Die Uebersättigung der ersten Art, die gewöhnlich auf geringe Grade beschränkt bleibt, leicht eintritt und ein bekanntes Hinderniss für genaue Löslichkeitsbeobachtungen bildet, schliesst er von seinen Betrachtungen aus; wir werden bald finden, dass sie von derjenigen der zweiten Art nicht specifisch verschieden ist. Für übersättigte Lösungen der zweiten Art hat er, zum Theil in Verbindung mit Tilden, durch eine Reihe sorgfältiger Betrachtungen den Erfahrungssatz ermittelt:

„Stellt man die charakteristischen Grössen (Molecularvolum, Ausdehnungscoëfficienten, innere Reibung, optische Constanten und elektrische Leitungsfähigkeit) einer Lösung bei constanter Temperatur als Functionen des Gehaltes, oder bei constantem Gehalt als Functionen der Temperatur dar, so besitzt der Sättigungspunkt in diesen Darstellungen keinerlei ausgezeichnete Eigenschaften; sämmtliche Grössen gehen continuirlich und mit continuirlichen Differentialquotienten über den Sättigungspunkt hinüber."

Diesen Satz habeu wir einfach als ein bemerkenswerthes Erfahrungsresultat anzunehmen.

Ferner hat Nicol beobachtet, dass eine übersättigte Lösung von Glaubersalz Dekahydrat abscheidet, wenn sie mit einem Krystall des Dekahydrats und Heptahydrat, wenn sie mit einem Krystall des Heptahydrats berührt wird, und ausserdem, dass eine übersättigte Lösung eines Hydrats unter Umständen noch wasserfreies Salz aufnimmt. Hieraus schloss er erstens mit Recht, dass kein Grund vorliegt, in der Lösung das eine oder das andere Hydrat κατ' ἐξοχήν als präformirt anzunehmen, und zweitens, dass übersättigte Hydratlösungen nichts anderes sind als Lösungen des wasserfreien Salzes. Dieser letzte Schluss kann zugegeben werden, insofern damit nichts weiter gesagt werden soll, als dieses: „Es ist nicht nachzuweisen, dass beispielsweise eine übersättigte Lösung von $Na_2SO_3 + 10\,H_2O$ etwas anderes enthält, als eine bei derselben Temperatur und dem gleichen Gehalt noch nicht gesättigte Lösung von wasserfreiem Na_2SO_3." Wenn aber damit gesagt werden soll, dass in der übersättigten Lösung wasserfreies Salz als solches gelöst sei, so sagt er zu viel; denn das feste wasserfreie Salz kann ebensowohl wie seine Hydrate erst im Augenblick der Ausscheidung aus den Bestandtheilen der Lösung zusammentreten. Und in jener beschränkten Bedeutung reicht der Satz nicht aus, um die Besonderheiten der übersättigten Lösungen klar zu machen. Es existiren z. B. unzweifelhaft auch schwach übersättigte Lösungen von Kochsalz bei Temperaturen über 0°, wo das Chlornatrium keine Hydratbildung zeigt [1]) — was ist nun eine solche „übersättigte Lösung eines wasserfreien Salzes"? Diese Frage deutet schon darauf, dass auch bei Nicol die Begriffsbestimmung nicht genügend scharf ist; die Mittel zur Ausfüllung dieser Lücke finden sich bei Bakhuis-Roozeboom. Ehe wir zu diesem Autor übergehen, ist kurz zu erwähnen, dass Tilden, Ramsay und Tomlinson experimentelle Beiträge zur Bestätigung des obigen Nicol'schen Gesetzes von der Continuität der charakteristischen Grösseu geliefert haben. Tilden spricht in der Abhandlung Rep. Brit. Ass. 1886 gelegentlich die Ansicht aus, Uebersättigung sei dem Wesen nach identisch mit Ueberschmelzung. Man wird gewiss zugeben, dass zwischen beiden Zuständen eine sehr nahe Analogie besteht; einer näheren Kritik entzieht sich die Behauptung indessen, weil sie zu wenig Bestimmtes aussagt.

3. Bakhuis-Roozeboom hat in seiner klassischen Arbeit über das Chlorcalcium die Löslichkeitscurven für sämmtliche Hydrate des Salzes ermittelt. Wir copiren in der folgenden Figur den interessantesten Theil seiner Ergebnisse, welcher in dem Temperaturintervall zwischen 15 und 55° C. liegt.



Jedes Hydrat ist dabei so bezeichnet, dass an die betreffende Curve die Zahl der in ihm enthaltenen Wassermolekeln angeschrieben ist. Die Temperaturen sind als Abscissen eingetragen, die Ordinaten stellen den Gehalt an wasserfreiem Chlorcalcium auf 100 Theile Wasser dar. Der Nullpunkt liegt 65 Scalentheile unter der unteren Grenzlinie der Figur.

In dem betrachteten Gebiet kann die Lösung mit vier verschiedenen Hydraten im Gleichgewicht sein; diese sind: a) das Hydrat mit sechs Molekeln Wasser $CaCl_2 + 6\,H_2O$ (Curve $CHQD$), b) zwei Hydrate mit vier Molekeln Wasser $CaCl_2 + 4\,H_2O$ (Curven GHK und EDF), von denen das erste als Modification α, das zweite als β bezeichnet wird, c) das

[1]) Vergl. J. L. Andreae im J. f. prakt. Chem. 29, 456—477, 1884.

Dihydrat (Curve FKM). Die Curve des letztgenannten setzt sich mit regelmässig ansteigender Krümmung bis gegen 175,5° fort, um dort mit scharfer Ecke in die Curve des Monohydrats überzugehen; nach unten geht die Curve des Hydrats $CaCl_2 + 6H_2O$ regelmässig weiter bis zum Kryohydratpunkt, der bei — 55° liegt, und hier schliesst sich an sie in bekannter Weise die Curve für reines Eis. Die Curve EDF des Tetrahydrats β lässt sich nicht weiter rückwärts verfolgen als bis zu etwa 18,4° (Punkt E), weil bei dieser Temperatur die Krystalle der Modificatiou β in die Modification α übergehen. Ebenso hat die Curve GHK bei etwa 20° ein unteres Ende, weil die Krystalle von $CaCl_2 + 4H_2O$ bei dieser Temperatur unter Wasseraufnahme in Hexahydrat übergehen.

Besonders beachtenswerth, auch für den Begriff der übersättigten Lösung von Belang, ist die Strecke HQD der Curve für das Hexahydrat. Das reine Hexahydrat des Chlorcalciums schmilzt bei 30,2°; die geschmolzene Masse stellt eine Lösung dar, welche ebensoviel Chlorcalcium enthält, wie das Hexahydrat selbst, 102,7 Proc. Die Curve hat an der Stelle Q der Figur eine Tangente parallel der Ordinatenaxe. Durch vorsichtiges Erwärmen kann man nun in dieser Lösung noch einen Theil des Wassers zum Verdunsten bringen, hat dann also eine Lösung, die mehr Chlorcalcium enthält als das feste Hexahydrat. Lässt man diese unter 30,2° erkalten und bringt einen Krystall von Hexahydrat hinein, so scheidet sie noch weiteres Hexahydrat ab und kommt, wenn die Abkühlung nicht unter 29,2° getrieben wurde, mit dem festen Hexahydrat ins Gleichgewicht. Durch Ausscheiden von Hexahydrat erhöht sich nun offenbar die Concentration der Flüssigkeit, und zwar um so mehr, je mehr Hexahydrat ausgeschieden wird. Der Sättigungspunkt der Lösung liegt demnach um so höher, je grösser die Wirksamkeit des eingebrachten Krystallnucleus, d. h. je niedriger die Temperatur ist. So kommt vom Punkte Q ab der rückwärts ansteigende Zweig QD der Curve 6 zu Stande. Beim Punkte D, wo diese Curve die Curve EF schneidet (Temperatur 29,2°, Gehalt 112,8 Proc.), hat derselbe ein Ende, denn wenn man versucht, die Abkühlung weiter zu treiben, scheidet sich Tetrahydrat β ab, und zwar, wie Roozeboom angiebt, ohne jeden Verzug. Beim Punkte H hat das Hexahydrat gleichfalls die Tendenz, sich in Tetrahydrat, diesmal der Modification α, umzuwandeln, wenn aber kein Nucleus von Tetrahydrat vorhanden ist, erleidet diese Umwandlung einen Verzug; existirte dieser Umwandlungsverzug nicht, so würde man die ganze Strecke HD der Curve 6 nicht beobachten können.

Aus den hier kurz dargestellten Erscheinungen zieht Bakhuis-Roozeboom selbst folgende Schlüsse: „Die Curven zeigen handgreiflich, dass jedes Hydrat eines Salzes seine besondere Löslichkeit hat. Bei bestimmten Temperaturpunkten verwandelt sich ein Hydrat in ein anderes, und zwar sind hier die festen Hydrate gemeint; bei 38,4° z. B. verwandelt sich das feste Tetrahydrat β in das feste Dihydrat; bei 29,8° verwandelt sich, wenn kein Verzug eintritt, das Hexahydrat in das Tetrahydrat α; beim Punkte D 29,2° geht es in Tetrahydrat β über, und mit dem Auftreten dieses sind in der Lösung neue Grenzflächen gegeben. An derartigen Stellen setzt eine neue Curve mit scharfer Ecke ein. Diese Thatsache spricht entschieden gegen die Annahme, dass in der Lösungsflüssigkeit die einzelnen Hydrate präformirt seien und dass bei Temperaturänderungen eine Aenderung im Hydrirungszustande der Lösung auftrete. Denn Aenderungen, die in der Lösung vor sich gehen, müssten continuirlich gekrümmte Curventheile liefern. Ganz besonders spricht gegen die Hydrattheorie die Existenz des Curvenzweiges QD. Denn in dem Gebiet DPQ, welches durch die Curve QD, durch die Abscisse PQ von Q und die Ordinaten DP von D begrenzt ist (in der Figur schraffirt), lässt die Lösung, wenn man einen Krystall des Hexahydrats hineinsäet, Hexahydrat fallen; sollte also ein Hydrat in ihr präformirt sein, so wäre nach diesem Verhalten das Hexahydrat als vorhanden anzunehmen; die Lösung enthält aber gar nicht so viel Wasser, wie für das Hexahydrat erforderlich ist.“

Wir verlassen hier einen Augenblick die offenbar richtigen Ausführungen Roozeboom's, um eine Verschärfung ihrer theoretischen Deutung einzuführen, die bereits von Ostwald in seinem Lehrbuch der allgemeinen Chemie in ihren Grundzügen angegeben worden ist. Der erste Satz Roozeboom's lässt sich in die Form fassen: „Der Begriff Sättigung ist kein absoluter, sondern hat einen bestimmten Sinn nur in Bezug auf ein bestimmtes Hydrat, allgemeiner in Bezug auf einen bestimmten Nucleus“, wobei wir unter Nucleus irgend einen mit der Lösung in Berührung stehenden Körper verstehen, der aus Bestandtheilen der Lösung zusammentreten kann. Eine Chlorcalciumlösung bei 25° C. ist nicht „gesättigt“ schlechthin, sondern gesättigt in Bezug auf das Hexahydrat, wenn sie 83 Theile, gesättigt in Bezug auf das Tetrahydrat α, wenn sie 95 Theile, und gesättigt in Bezug auf das Tetrahydrat β, wenn sie 109 Theile Chlorcalcium auf 100 Theile Wasser enthält. Man kann, ohne ein Missverständniss zu erregen, innerhalb gewisser Temperaturen von einer gesättigten Lösung schlechthin sprechen, wenn für diese Lösung innerhalb der genannten Temperaturgrenzen nur ein einziger Nucleus N_1 bekannt ist; denn dann heisst „gesättigt“ so viel wie „gesättigt in Bezug auf N_1“; sobald zwei oder mehr Nucleï bei der gleichen Temperatur möglich sind, heisst das Wort „gesättigt“ an sich nichts mehr. Sättigung ist nicht eine Eigenschaft der Lösungen allein, sondern eine Gleichgewichtsbezeichnung zwischen Lösung und Nucleus, welche durch die Grenzfläche beider bestimmt wird, also im letzten Grunde eine Eigenschaft dieser Grenzfläche. Dem entspricht nun auch völlig das Einsetzen der Curven mit scharfer Ecke: bei den Temperaturpunkten der Umwandlung ändert sich der Nucleus plötzlich, und damit ist nach dem Princip der Grenzflächen eine ebenso plötzliche Aenderung der Gleich-

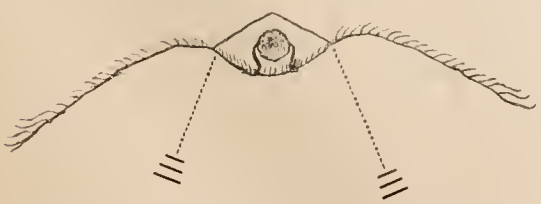
gewichtscurve gegeben. Dem entspricht ferner, dass zwei Curven, wie die für $CaCl_2 + 4\,H_2O_\alpha$ und $CaCl_2 + 4\,H_2O_\beta$ übereinander liegen können, ohne sich zu schneiden; der veränderte Nucleus setzt eine veränderte Grenzflächenwirkung und damit einen anderen Sättigungsgehalt.

(Schluss folgt.)

Max Verworn: Gleichgewicht und Otolithenorgan. Experimentelle Untersuchungen. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1891, Bd. L, S. 423.)

Vor einigen Jahren hat Yves Delage Versuche veröffentlicht, durch welche er den Nachweis geführt, dass ein im Thierreich sehr verbreitetes Organ, welches von den Zoologen mit dem Gehörorgan in Beziehung gebracht und deshalb mit dem Namen „Otocyste" belegt worden, bei Cephalopoden und Crustaceen das Organ für die Erhaltung des Gleichgewichtes ist (vgl. Rdsch. II, 32). Engelmann hat hierauf eine Erklärung für die Wirkung dieses Organes, eines am Sinnespol der Ctenophoren gelegenen Kalkkörpers, gegeben, indem er behauptete, dass beim Abweichen der Thiere aus ihrer normalen senkrechten Stellung der Otolith auf die eine Seite des empfindlichen Organes drücke und dadurch die entsprechende Bewegung zur Herstellung des Gleichgewichtes reflectorisch anrege. Da die Otolithenorgane in der Thierreihe zuerst bei den Cölenteraten auftreten, man also hoffen durfte, über deren Function hier die ursprünglichsten und einfachsten Verhältnisse zu finden, hat Herr Verworn einen längeren Aufenthalt an den zoologischen Stationen zu Villafranca und Neapel dazu benutzt, eine eingehende Prüfung der Engelmann'schen Vermuthung an den Ctenophoren vorzunehmen. Die Resultate dieser Untersuchung sind so überzeugend, dass eine eingehendere Schilderung derselben am Platze sein dürfte, um so mehr, als sie sich an die Versuche des Verf. über die Flimmerbewegung (Rdsch. VI, 136) in interessanter Weise anschliessen.

Zum leichteren und besseren Verständniss der Beobachtungen erscheint es zweckmässig, eine kurze Beschreibung der Otocyste in ihrer einfachsten Form, wie sie bei Beroë angetroffen wird, nebst einer schematischen Zeichnung dieses Organes voranszuschicken. Der Körper der Beroë stellt einen langgestreckten, am einen Ende (Sinnespol) rundlich geschlossenen, am anderen Ende (Mundpol) offenen Sack vor. Der



Sinneskörper (Otolithenorgan, s. Fig.) am Sinnespol gelegen, bildet ein Bläschen, dessen Basis von Flimmerzellen gebildet wird; die in der Mitte kurzen Haare werden nach den Seiten zu sehr lang und verschmelzen zu einer kuppelförmigen Glocke. Im Centrum des Bläschens erheben sich vier stärkere, aus verschmolzenen Wimpern bestehende, nach oben spitz zulaufende Plättchen (Federn), an deren vier Spitzen der Otolith selbst, ein rundliches Klümpchen kleiner, runder, concentrisch geschichteter Körnchen, aufgehängt ist. An jede der Aufhängefedern schliesst sich eine Reihe von Flimmerzellen, welche nach ihrem Heraustreten aus der Glocke sich je in zwei Flimmerrinnen, schmale Züge von Flimmerzellen, spalten, die sich an eine der acht Rippen oder Schwimmplättchenreihen (Rdsch. VI, 136) ansetzen und somit eine vom Otolithen bis zum Mundpol reichende, ununterbrochene Reihe von Flimmerorganen bilden.

Die activen Ortsbewegungen der Ctenophoren werden ausschliesslich durch die Thätigkeit der Rippen veranlasst. In der Ruhe liegen die Plättchen derselben nach dem Mundpol umgebogen dachziegelförmig angeordnet am Körper; beim Schlagen schnellt jedes Plättchen nach rückwärts und kehrt dann in seine Ruhelage zurück; hierdurch wird eine Ortsbewegung des Thieres mit dem Mundpol voran veranlasst. Schlagen alle acht Rippen gleichzeitig und gleichmässig, so resultirt daraus eine geradlinige Bewegung des Thieres; schlagen hingegen die Plättchen der Rippen an einer Seite gar nicht, oder nur sehr schwach, so wird die Bewegung des Thieres eine Curve bilden, deren Convexität an der Seite der thätigen Rippen liegt. Die Bewegungen der Plättchen werden spontan am Sinnespole erregt und pflanzen sich von dort wellenförmig nach dem Mundpol fort, indem die Bewegung jedes oberen Plättchens zum Reiz für die des nächstfolgenden unteren wird; durch künstliche Reizung kann diese Welle von jedem Punkte aus angeregt werden (vgl. Näheres Rdsch. VI, 136).

Beobachtet man Ctenophoren in grossen Aquarien oder in zu ihrem Körper verhältnissmässig grossen Glasgefässen, so sieht man sie einige Zeit in den verschiedensten geraden oder gekrümmten Richtungen umher schwimmen, dann langsam zu Boden sinken und eine genau senkrechte, symmetrische Stellung, den Mundpol fest an den Boden des Gefässes gedrückt, einnehmen. Nachdem sie mehr oder weniger lange in dieser Ruhelage mit stetig und gleichmässig schlagenden Flimmerplatten verharrt, sieht man sie diese Stellung verlassen in verschiedenen Bahnen langsam aufsteigen und sich in eine zweite Ruhelage an der Oberfläche des Wassers begeben, in welcher der Mundpol gegen die Oberfläche gedrückt, der Sinnespol nach unten gerichtet ist. In einer dieser beiden Ruhestellungen verharren die Thiere Stunden lang; nur hin und wieder sieht man ein Thier diese Stellung verlassen, mit dem Mundpol voran kurze Zeit im Wasser umher schwimmen und dann in die Ruhelage an der Oberfläche oder am Boden zurückkehren.

Wird ein an der Oberfläche hängendes Thier mit einem Glasstabe vorsichtig untergetaucht und in eine Lage gebracht, in welcher der Mundpol senkrecht

nach unten gerichtet ist, so kehrt es stets mit einer unveränderlichen Sicherheit in die verticale Lage mit aufwärts gerichtetem Mundpol zurück und schwimmt senkrecht in gerader Linie in seine Ruhestellung an der Oberfläche. Man sieht, dass diese Bewegungen ausschliesslich durch das Spiel der Schwimmplatten veranlasst werden. Nachdem nämlich das Thier untergetaucht und umgedreht worden, beginnen die Platten der einen Körperseite zu schlagen, während die der entgegengesetzten Seite in Ruhe bleiben; das Thier macht in Folge dessen eine curvenartige Bewegung, seine Stellung wird eine schräge, geht in eine horizontale und dann in eine schräge mit dem Mundpol nach oben gerichtete Stellung über. Ist so durch die Thätigkeit der Rippen an einer Seite ein Winkel von 135° bis 145° durchlaufen, dann beginnen auch die Plättchen an den bisher in Ruhe gebliebenen Rippen zu schlagen, und zwar schwächer als an der gegenüberliegenden Seite, bis das Thier ganz die senkrechte Stellung mit dem Mundpol nach oben erreicht hat; nun erst lassen die Bewegungen der bisher vorzugsweise schlagenden Plättchen nach, und durch gleichmässige Thätigkeit sämmtlicher Rippen schwimmt das Thier an die Oberfläche und nimmt seine normale Ruhestellung ein.

Wird das Thier untergetaucht und so gedreht, dass es nicht ganz senkrecht, sondern schräg mit abwärts gerichtetem Mundpol steht, so beginnen die Plättchen ausnahmslos jedesmal auf denjenigen Rippen zu schlagen, welche auf der unter spitzem Winkel zur Bodenfläche geneigten Seite stehen, während die entgegengesetzten in Ruhe bleiben. Jedesmal tritt aber, nachdem das Thier bis in eine Neigung von etwa 45° bis 35° zur Senkrechten zurückgekehrt ist, auch die Bewegung der gegenüberliegenden Rippen wieder ein. Dieses Einsetzen der Bewegung an den vorher ruhenden Rippen der bei der Umkehrbewegung concaven Seite hat den Erfolg, dass das Thier nicht über die normale Senkrechtstellung hinausschiesst, sondern in ihr verharrt, sowie sie diese Gleichgewichtslage erreicht hat.

Gegenüber diesen exact und gewandt ausgeführten Bewegungen, durch welche die Thiere regelmässig in ihre Ruhelage zurückkehrten, waren von grossem Interesse die Versuche, in denen in Folge einer heftigen Reizung des Thieres die Rippen in das Gallertgewebe des Thierkörpers zurückgezogen wurden, so dass active Bewegungen der Schwimmplatten für kurze Zeit ausgeschlossen waren. Wird das Thier in diesem Zustande untergetaucht, so dass es horizontal zu liegen kommt, so kehrt es passiv, ohne die geringste Bewegung der Plättchen, an die Oberfläche zurück und bleibt da horizontal liegen, ein Beweis, dass der Körper specifisch leichter ist als das Meerwasser. Nach sehr kurzer Ruhe jedoch beginnt die Thätigkeit der Plättchen wieder; das Thier stellt sich durch einseitige Thätigkeit der Plättchen in senkrechte Stellung mit dem Mundpol nach unten und schwimmt in dieser Stellung zum Boden, um dort die senkrechte Ruhestellung mit an den Boden gepresstem Mundpol anzunehmen. Wird das Thier aus dieser Stellung gehoben und umgekehrt, so dass der Mundpol nach oben gekehrt ist, so stellt sich dieselbe Reihe von Erscheinungen her, wie bei der Umkehrung aus der Oberflächenruhelage, nur dass jetzt das Thier sich mit dem Mundpol nach unten einstellt und zum Boden schwimmt, obwohl sein specifisches Gewicht, wie wir oben gesehen, kleiner ist als das des Meerwassers. Nach einiger Zeit verlässt das Thier spontan seine untere Gleichgewichtslage, kehrt sich durch einseitige Plättchenthätigkeit um und schwimmt an die Oberfläche in die dortige Ruhelage mit dem Sinnespol nach unten, dem Mundpol nach oben.

Das eben beschriebene Verhalten wurde bei allen unverletzten Beroës beobachtet. „Die wesentlichen Momente dabei sind das Vorkommen von zweierlei Gleichgewichtsstellungen in der Ruhe und die jedesmalige Rückkehr in dieselben durch genaue Regulirung der Plättchenbewegung, wenn das Thier künstlich aus der Gleichgewichtsstellung entfernt worden ist.“ Die Veranlassung für das Verlassen einer Einstellung und das Uebergehen aus der Gleichgewichtsstellung an der Oberfläche in die entgegengesetzte am Boden und umgekehrt, war hauptsächlich eine durch irgend einen Reiz erzeugte Erregung.

Die Frage nun, ob und in welcher Weise das Otolithenorgan die Plättchenbewegungen regulire, konnte in einfachster Weise entschieden werden. Wurde nämlich das Otolithenorgan bei sehr weichen Thieren (z. B. Eucharis multicornis) mittelst einer fein ausgezogenen Glasröhre abgesaugt, oder, wo dies nicht möglich war, mit einem glühenden Draht ausgebrannt, so beobachtete man, dass dieselben Thiere, welche vorher so exact ihre Gleichgewichtsstellungen einnahmen, sich nie wieder activ in eine der beiden Gleichgewichtslagen einstellten; eine Regulirung der Plättchenbewegung war nicht mehr vorhanden. Die einzelnen Rippen waren unabhängig von einander thätig und das Resultat war eine ganz regellose Bewegung des Thieres im Wasser. Wurden die operirten Thiere ans ihren Ruhestellungen gebracht, so kehrten dieselben nicht wieder in ihre Gleichgewichtslagen zurück. Diese Abhängigkeit der Einstellung in die Gleichgewichtslagen von dem Otolithenorgan wurde durch eine Reihe mannigfach modificirter Versuchsanordnungen und für verschiedene Ctenophorengattungen bestätigt.

Auf Grund dieser Beobachtungen und der Gesetzmässigkeiten, welche das Studium der Flimmerbewegung ergeben haben, schildert Herr Verworn sodann eingehend den Mechanismus der Gleichgewichtseinstellungen bei den Ctenophoren. Die Plättchenbewegungen erfolgen entweder autonom oder in Folge eines Reizes, der sich ebenso wie die Autonomie vom Sinnespol wellenförmig nach dem Mundpol fortpflanzt. Bei senkrechter Stellung des Thieres drückt der Otolith auf die vier ihn tragenden Federn gleichmässig, und die durch diesen Druck erregte Reizung pflanzt sich gleichmässig auf alle Rippen fort. Wenn hingegen bei schräger oder horizontaler

Lage des Thieres der Otolith ungleichmässig die Federn drückt und zieht, so wird da, wo die Feder zu weit durch den Otolithen aus ihrer normalen Stellung abgezogen wird, die Schlagbewegung nicht ausgeführt werden können und die ganze Rippe kommt zur Ruhe, während die entgegengesetzte Seite zu stärkerer Thätigkeit der Plättchen durch stärkeren Druck auf die Feder angeregt wird. „Die Regulirung des Plättchenschlages", so fasst Herr Verworn seine dieshezüglichen Betrachtungen zusammen, „seine Thätigkeit oder Ruhe, geschieht also durch die active Bewegung der Aufhängefedern des Otolithen. Die Bewegung der Aufhängefedern aber selbst wird bei den verschiedenen Lagen, die das Thier einnimmt, in gesetzmässiger Weise beeinflusst durch den Reiz, welchen der Druck und Zug des Otolithen auf denselben ausübt."

Nach diesen Ergebnissen, und weil nachweislich bisher auch nicht die geringste Thatsache beigebracht ist, welche für eine akustische Function des hier besprochenen Organes sprechen könnte, hält es Verf. für angezeigt, den Namen „Otolith" und „Otocyste" durch den richtigeren „Statolith" und „Statocyste" zu ersetzen; denn es kann nun keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die Function dieses Organes in der Erhaltung bezw. Einstellung des Gleichgewichtes der Thiere besteht.

Emile Chaix: Vergleichende Temperaturbeobachtungen in der Luft, im Schnee und im Boden. (Archives des sciences physiques et naturelles, 1891, Ser. 3, T. XXVI, p. 524.)

Im Winter 1890/1891 hatte Herr Emile Chaix in Genf die seltene Gelegenheit, eine längere Reihe von Temperaturbeobachtungen über, im und unter Schnee auszuführen. Zwischen dem 20. December und 25 Januar konnten an 30 Tagen 45 Beobachtungen gemacht werden, und zwar 26 am Morgen und 19 am Abend; nur 7 mal war das Wetter dabei klar, 33 mal war es trübe oder neblig und 5 Beobachtungen wurden während des Schneefallens gemacht. Eine volle Beobachtungsreihe umfasste Temperaturmessungen: in 14 m 2 m, 1 m und 0,1 m über dem Schnee, an der Oberfläche von körnigem, pulverförmigem und künstlich zusammengefegtem Schnee, an der Oberfläche des nackten (gefegten) Bodens, im Inneren des natürlich gelagerten Schnees in 0,01 m, 0,05 m Tiefe, und in 0,05 m Tiefe im künstlichen Haufen, endlich an der Bodenoberfläche unter natürlichem und aufgehäuftem Schnee. In verschiedenen Bodentiefen konnten Temperaturmessungen nicht gemacht und die in 14 m Höhe ausgeführten konnten bei der Zusammenstellung nicht mit berücksichtigt werden. Die Schneeschicht hatte im Mittel eine Tiefe von 0,135 m, der zusammengehäufte Schnee von 0,35 m. Aus den Mittelwerthen der Beobachtungen ergiebt sich Folgendes:

Zwischen den Mitteln in 2 m und 1 m über dem Schnee ist die Differenz gleich Null, sie ist fast Null (0,1°) zwischen 1 m und der natürlichen Schneeoberfläche. In der Tiefe von 0,01 m war der Schnee 0,7° weniger kalt als an der Oberfläche, in 0,05 m war er um 1,825° weniger kalt als in 0,01 m, und die Oberfläche des mit Schnee bedeckten Bodens war um 1,74° weniger kalt als der Schnee in 0,05 m Tiefe. Dies macht einen Gesammtunterschied von 4,265° zwischen Boden- und Schneeoberfläche zu Gunsten der ersteren. Der nackte Boden hat sich nicht so stark abgekühlt, wie die Oberfläche des Schnees, er war 2,225° wärmer als die Schneefläche und nur 2,04° kälter als der schneebedeckte Boden.

Zwischen der Oberfläche des Schnees und der Luft waren die Temperaturdifferenzen in den Genfer Beobachtungen sehr wechselnd (im Gegensatz zu den Erfahrungen von Woeikoff, welcher in Sibirien und Schweden regelmässig eine durch die Strahlung des Schnees bedingte tiefere Temperatur des letzteren gefunden). Herr Chaix konnte sich überzeugen, dass dieses wechselnde Verhalten durch die Verschiedenheit der Luftfeuchtigkeit bedingt ist; in 32 Fällen unter 48 beobachtete er eine ungewöhnliche Abkühlung der Schneeoberfläche unter die Lufttemperatur bei einer relativ geringen Feuchtigkeit der Luft, während ihre Erwärmung mit einem verhältnissmässig hohen Feuchtigkeitsgrade und Reifbildung zusammenfiel. Freilich darf nicht verschwiegen werden, dass in 16 Fällen unter 48 das Resultat das entgegengesetzte oder unbestimmt war.

O. Lehmann: Beobachtungen über elektrische Entladungen bei einer grossen Influenzmaschine. (Annalen der Physik, 1891, N. F., Bd. XLIV, S. 642.)

Zur Fortsetzung von Untersuchungen über elektrische Entladungen in Gasen liess Herr Lehmann eine grosse Töpler'sche Influenzmaschine mit sechzig rotirenden Scheiben durch Einschliessen in einen geräumigen Kessel, in welchem die Luft auf ihre drei- bis vierfache Dichte comprimirt werden konnte, zu bedeutend erhöhter Leistung befähigen, sowohl hinsichtlich der Menge, wie auch der Spannung der erzeugten Elektricität. „Die so construirte Hochdruckinfluenzmaschine dürfte wohl die mächtigste der bis jetzt gebauten Influenzmaschinen sein, und ihre Leistungen entsprechen ganz den gehegten Erwartungen." Einer vorläufigen Zusammenstellung der mit derselben erhaltenen Resultate kann hier nur Einzelnes entnommen werden.

Bekanntlich erscheint bei passendem Abstande der beiden Elektroden einer Influenzmaschine auf dem positiven Conductor eine Schicht von blauem Glimmlicht, auf dem negativen ein Lichtpunkt oder ein kleiner negativer Büschel. Hält man zwischen die Conductoren einen leitenden Körper, so entsteht auf dem positiven Glimmlicht ein verzerrter Schatten desselben, wahrscheinlich weil die vom negativen Lichtpunkt ausgehende elektrisirte Luft von dem Körper aufgehalten wird und an denselben seine Elektricität abgiebt. Ist der schattenwerfende Leiter isolirt, so tritt die negative Elektricität, die er aufgenommen, wieder als Lichtpunkt aus, und dieser erzeugt auf der Anode ein ihm entsprechendes Glimmlicht; eine Messingkugel erzeugt so einen ringförmigen Schatten, wobei das äussere helle Feld dem primären Glimmlicht, das innere Feld dem secundären Glimmlicht angehört.

Mit Hülfe der neuen grossen Influenzmaschine konnte nun Herr Lehmann den Nachweis führen, dass die hier als wahrscheinlich hingestellte Erklärung der elektrischen Schatten den Thatsachen entspricht. Wenn er nämlich gegen die angenommenen Entladungsstrahlen einen kräftigen Luftstrom leitete, sah er direct die hierdurch bedingte Verzerrung des Schattens. Hatte er, um statt der divergirenden Entladungsstrahlen parallele zu erhalten, beide Elektroden der Maschine aus Holzscheiben, welche mit Seide überzogen waren, hergestellt,

so sah er auch auf der negativen Elektrode eine kreisförmige Schicht von Glimmlicht; und als er nun zwischen beide einen schattengebenden Körper stellte, so erschien der Schatten in ganz derselben Weise auf beiden sich gegenüberstehenden Flächen. Man muss daher annehmen, dass beide Elektroden elektrischen Wind aussenden, und zwar muss man ferner annehmen, dass „die von beiden leuchtenden Flächen ausgehenden elektrischen Theilchen sich ungehindert an einander vorbeibewegen, ähnlich wie die Ionen auf ihrer Wanderung bei der Elektrolyse, und dass sie nicht fähig sind, ihre Ladungen gegenseitig zu neutralisiren, sondern sie bis zum Auftreffen auf die entgegengesetzte Elektrode, bezw. auf den schattenwerfenden Körper, behalten".

Bekanntlich kann man den elektrischen Lichtbogen ähnlich wie eine Kerzenflamme ausblasen. Herr Lehmann konnte auch die langen, glänzenden Funken seiner Influenzmaschine sofort unterbrechen, wenn er einen kräftigen Luftstrahl an der Oberfläche der positiven Elektrode vorbeistreichen liess; wurde der Luftstrom unterbrochen, so stellte sich der Funkenstrom wieder her. Im übrigen Verlauf der Funkenstrecke, insbesondere auch in der Nähe der Kathode, waren die Funken gegen den Luftstrom ganz unempfindlich; man konnte nicht einmal eine Ausbiegung der Bahn beobachten. War aber in die Leitung eine feuchte Schnur oder eine Drahtspirale eingeschaltet, und hatte dadurch der Funkenstrom eine röthliche Farbe angenommen, so wurde er vom Luftstrahl ausgebuchtet, und entweder flammenartig erweitert oder in viele Lichtstreifen zerlegt.

Benutzte man als Anode eine Nähnadel und als Kathode eine grosse, mit Seide überzogene Holzscheibe, und richtete man gegen die so erzeugte Büscheleutladung einen Luftstrom, so bohrte dieser gleichsam ein Loch durch den Büschel, d. h. die Aeste des Büschels bogen sich um den Luftstrahl herum.

Wurde der eine Conductor der Maschine mit einem mit Stanniol belegten Brett verbunden, der andere mit einem in etwa 15 cm Entfernung parallel dazu ausgespannten, feinen Draht, so zeigte sich letzterer längs seiner ganzen Oberfläche mit Glimmlicht bedeckt, das bei positiver Elektrisirung eine zusammenhängende Hülle bildete, bei negativer aus dicht an einander gereihten Lichtpunkten bestand. Brachte man eine Nebenschliessung mit Funkenstrecke an, so besetzte sich der Draht, wenn er negativ war, ringsum seiner ganzen Länge nach gleichmässig mit langen Büschelstrahlen; war er positiv, so entstanden keine Büschel, sondern sehr lebhafte Transversalschwingungen des Drahtes.

Brachte man die Conductoren der Maschine mit zwei Leydener Flaschen in Verbindung, deren äussere Belegungen durch einen Draht verbunden waren, und hatte man den Draht durchschnitten, so dass zwischen seinen Enden kleine Funken übersprangen, so sah man eine evacuirte Uranglaskugel, die man an verschiedene Stellen der Drähte brachte, aufleuchten; die Kugel leuchtete um so heller, je näher dem Ende und am hellsten zwischen den beiden Drahtenden. Wurde eine ringförmig in sich geschlossene Röhre zwischen die beiden entsprechend gebogenen Drahthälften gelegt, so leuchtete sie nur schwach. Wurden dann die Drahtenden verbunden, so hörte das Leuchten der Uranglaskugeln sofort völlig auf. Die kreisförmige Röhre dagegen erstrahlte in sehr hellem, weissem Lichte, und zwar nicht mehr durch Influenz, sondern durch Induction.

F. Tiemann: Zur Reduction der aromatischen Aldehyde. (Berichte der deutsch. chem. Ges., 1891, 24. Jahrg., S. 3169.)

C. D. Harries: Ueber die Reduction des Salicylaldehyds durch Zinkstaub und Eisessig. (Ebenda, S. 2175.)

Ein Wasserstoff entwickelndes Gemisch von Zinkstaub und Eisessig reducirt die aromatischen Aldehyde je nach den eingehaltenen Bedingungen in verschiedenem Grade. Im äussersten Falle wird das Sauerstoffatom der Aldehydgruppe vollständig durch Wasserstoff ersetzt, die CHO-gruppe also in CH_3 übergeführt. So erhält man aus p-Oxybenzaldehyd eine beträchtliche Menge von p-Kresol, wenn man eine heisse, stark verdünnte Lösung desselben in Essigsäure in ein kochendes Gemenge von Eisessig und Zinkstaub einträgt und mehrere Tage im Sieden erhält:

$$C_6H_4\begin{cases}CHO\ 1\\OH\ 4\end{cases} + 4H = C_6H_4\begin{cases}CH_3\ 1\\OH\ 4\end{cases} + H_2O.$$

Ist die Reduction weniger stark, so entstehen aus den Aldehyden die zugehörenden Alkohole, indem die Aldehydgruppe in die primäre Alkoholgruppe sich verwandelt. Benzaldehyd giebt auf diese Weise Benzylalkohol:

$$C_6H_5CHO + 2H = C_6H_5CH_2OH.$$

Die Alkohole treten jedoch meist nicht als solche auf, sondern gehen unter dem condensirenden Einflusse des Zinkacetats und Eisessigs in die entsprechenden Essigsäureester über.

Verläuft diese Umwandlung des Aldehyds in den Alkohol so langsam, dass beide Körper neben einander in der Lösung vorhanden und in ihr der condensirenden Wirkung des essigsauren Zinks und Eisessigs ausgesetzt sind, so treten Aldehyd und Alkohol unter einander in Wechselwirkung. Sie condensiren sich nach Art der Aldole und geben dabei zweiwerthige Alkohole, Glycole, welche nach dem Typus des Toluylenglycols oder Hydrobenzoins zusammengesetzt sind und darum von Herrn Tiemann als Hydrobenzoine bezeichnet werden:

$$\begin{matrix}R & & R & & R & R\\ CO & + & HC(OH) & = & C(OH) & —C(OH).\\ H & & H & & H & H\end{matrix}$$

Mit dieser Auffassung steht die Thatsache im Einklang, dass die Bildung von Hydrobenzoinen bei der oben besprochenen Reaction ganz oder fast ganz unterbleibt, wenn man durch starkes Verdünnen oder sorgfältiges Neutralisiren des Reactionsgemisches dem condensirenden Einfluss vorhandener starker Basen oder Säuren entgegenarbeitet.

Die Hydrobenzoine sind sehr beständig und schwer weiter zu reduciren.

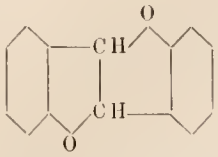
Benzaldehyd liefert, in dieser Art behandelt, zwei optisch inactive isomere Hydrobenzoine der Formel $C_6H_5—CHOH—CHOH—C_6H_5$, deren Isomerie lediglich auf einer verschiedenen Lagerung der Atome im Raume beruht. Da dieselben zwei asymmetrische Kohlenstoffatome enthalten, so ist voranszusehen, dass eines der beiden in zwei optisch active Hydrobenzoine von entgegengesetztem Drehungsvermögen zu spalten sein wird. Auch bei der Reduction anderer aromatischer Aldehyde, so beim p-Oxybenzaldehyd und Anisaldehyd, treten zwei optisch inactive Hydrobenzoine auf.

Bei Salicylaldehyd ist die Reaction insofern etwas complicirter, als in dem zunächst sich bildenden Di-o-oxyhydrobenzoin:

$$\begin{matrix}C_6H_4—OH & & C_6H_4—OH & & C_6H_4—OH & C_6H_4—OH\\ | & & | & & | & |\\ CO & + & HC—OH & = & C(OH) & ——C(OH)\\ H & & H & & H & H\end{matrix}$$

Abspaltung von zwei Molecülen Wasser eintritt.

Letztere geschieht nach Herrn Tiemann's Ansicht in der Weise, dass das entstehende zweifache innere Anhydrid sich aus zwei Benzolkernen und aus zwei Dihydrofurfurankernen, denen 2 C-Atome gemeinsam sind, zusammensetzt:



Auch hier sind zwei optisch inactive Isomere erhalten worden, deren Verschiedenheit nur auf der stereochemischen Anordnung der Atome beruht. Beide unterscheiden sich durch ihren Schmelzpunkt; doch lässt sich das eine der beiden, dessen Schmelzpunkt bei 67° bis 68° liegt, durch Erhitzen seiner Auflösung in Eisessig am Rückflusskühler leicht in das andere bei 116° bis 117° schmelzende Isomere überführen. Das Vorhandensein zweier asymmetrischer C-Atome deutet ferner darauf hin, dass eines derselben sich gleich dem Hydrobenzoin in zwei optisch active Isomere von entgegengesetztem Drehungsvermögen wird zerlegen lassen.

Neben den beiden Di-o-oxyhydrobenzoinen entstehen bei der Reduction des Salicylaldehyds noch eine Anzahl anderer schwer zu fassender Producte. Bi.

Otto Snell: Die Abhängigkeit des Hirngewichtes von dem Körpergewicht und der geistigen Fähigkeit. (Archiv für Psychiatrie, 1891, Bd. XXII, Heft 2, S.-A.)

Die alte Annahme, dass das Hirngewicht bei den verschiedenen Thierklassen von der Entwickelung der geistigen Fähigkeiten abhänge und dieser proportional sei, musste bei näherer Prüfung als irrig aufgegeben werden. Denn der Mensch, dem man doch in Betreff der geistigen Fähigkeiten unbestritten unter allen Thieren den ersten Rang einräumen muss, wird nicht nur an absolutem Hirngewicht von einigen sehr grossen Thieren übertroffen, sondern er steht auch im relativen Hirngewicht hinter mehreren kleinen Säugethieren und mehreren Singvögeln.

Es ist leicht ersichtlich, dass das Gewicht des Gehirns offenbar bei jedem Thiere von zwei Factoren abhängt, erstens von der Körpergrösse, zweitens von den geistigen Fähigkeiten. Von zwei Thieren, welche geistig gleich entwickelt sind, an Körpergrösse aber differiren, hat das grössere das absolut schwerere Gehirn; und ebenso hat von zwei gleich grossen Thieren das geistig höher begabte das schwerere Gehirn. Aber bei geistig gleichstehenden Thieren ist das Hirngewicht nicht in der Weise vom Körpergewicht abhängig, dass es stets denselben Bruchtheil desselben bildet, sondern man findet bei kleinen Thieren ein relativ höheres Hirngewicht; das Gehirn bildet bei ihnen einen grösseren Bruchtheil der Körpermasse, so dass selbst geistig höher stehende Thiere in der Reihe des relativen Hirngewichtes hinter weniger begabte zu stehen kommen können.

Um dieses Verhalten zu erklären, weist Herr Snell darauf hin, dass das Gehirn neben seinen psychischen Functionen auch eine Thätigkeit für die Stoffwechselvorgänge, also für rein somatische Zwecke, zu leisten hat. Der Stoffwechsel der verschiedenen Thiere steht aber weniger zum Körpergewicht als zur Körperoberfläche in directer Beziehung, indem die kleineren Thiere einen relativ lebhafteren Stoffwechsel haben als die grossen Thiere, weil ihre relativ grössere Oberfläche auch einen relativ grösseren Wärmeverlust bedingt; und wenn das Gehirn, zum Theil wenigstens, bei dem Stoffwechsel sich bethätigen muss, wird sein Gewicht wie der Stoffwechsel zu der Körperoberfläche in directem Verhältniss stehen. Die Körperoberfläche ist das Quadrat von der Kubikwurzel des Körpervolumens, für welches auch das Körpergewicht gesetzt werden kann. Bei zwei ähnlichen Thieren von gleicher, geistiger Entwickelung mit dem Körpergewicht a und b werden die Gehirngewichte sich demnach verhalten wie $a^{2/3}$ zu $b^{2/3}$, oder wie $a^{0,666}$ zu $b^{0,666}$. Diese Zahl 0,666 nennt Herr Snell „den somatischen Exponenten" des Hirngewichtes; d. h. diese Zahl muss als Exponent zum Körpergewicht zweier oder mehrerer geistig gleicher Thiere gesetzt werden, wenn man das Verhältniss ihrer Hirngewichte erfahren will.

Da nun aber auch die geistige Fähigkeit auf das Hirngewicht von Einfluss ist, so muss der Werth $a^{0,666}$ noch mit einer Grösse multiplicirt werden, welche die psychische Fähigkeit des betreffenden Thieres ausdrückt. Nennen wir diese Grösse den „psychischen Factor" und bezeichnen ihn mit p, so erhalten wir für das Hirngewicht den Ausdruck $pa^{0,666}$ oder allgemein pa^s; denn der somatische Exponent ist nicht bloss von der Oberfläche abhängig, sondern auch von der Masse des Körpers, er wird also grösser sein als 0,666. Das Hirngewicht h eines Thieres ist somit gleich $k^s . p$, wenn k das Körpergewicht bezeichnet. Hat man zwei geistig gleich entwickelte und in ihrer Form ähnliche Thiere, so kann man aus dem Hirn- und Körpergewicht den somatischen Exponenten s berechnen. Hat man aber den somatischen Exponenten für geistig gleiche Thiere berechnet, so kann man mit Hülfe desselben für geistig verschieden begabte Thiere ihren psychischen Factor ermitteln. Herr Snell hat dies gethan, nachdem er für die Warmblüter den somatischen Exponenten = 0,68 gefunden hatte, und erhielt nachstehende (hier gekürzt wiedergegebene) Reihe der geistigen Entwickelung:

A. Säugethiere: Mensch, Mann (p = 0,87441); Weib (0,86557); Sai (Affe) (0,4258); Gibbon (0,30062); Elephant (0,21564); Edelmarder (0,19562); Mococo (Halbaffe) (0,141795); Eichhörnchen (0,11676); Hase (0,059597); Maulwurf (0,053621); Feldmaus (0,041307); Finnfisch (0,021805) u. a.

B. Vögel: Rabe (0,16769); Buntspecht (0,14289); Blaumeise (0,12998); Kernbeisser (0,11129); Dorfschwalbe (0,10384); Waldohreule (0,10071); Goldammer (0,0926); Sperber (0,07791); Rebhuhn (0,037563); Haselhuhn (0,02564) u. a.

Auch der Mensch in seinen verschiedenen geistigen Abstufungen fügt sich im Allgemeinen dieser Regel, und Herr Snell hält es für möglich und für geboten, durch eine grosse Anzahl von Beobachtungen durch Mittelwerthe die psychischen Factoren der Menschen und verschiedener Thiergattungen annähernd in Zahlen festzulegen. Freilich muss hier beachtet werden, dass diese Rechnungen nicht so einfach sind, wie sie nach Vorstehendem erscheinen könnten, vielmehr muss die Auswahl der geeigneten Objecte mit grosser Umsicht erfolgen, damit keine störenden Umstände eingeführt werden.

August Weismann: Amphimixis oder die Vermischung der Individuen. (Jena 1891, Gustav Fischer.)

Es wird wenige denkende Menschen geben, die nicht schon über eine der merkwürdigsten Einrichtungen der Natur ihre Glossen gemacht haben, dass nämlich zur Hervorbringung eines neuen Individuums in der Regel

zwei vorhandene Individuen zusammenwirken müssen. Nicht nur fast alle Pflanzen und Thiere, sondern die Menschen selbst sind diesem Naturgesetze unterworfen, und wenn wir alle unmittelbaren und mittelbaren Folgen dieser Einrichtung betrachten, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf: warum ist dies so? Noch räthselhafter erscheint uns aber die Sache, wenn wir in Erwägung ziehen, dass die zweigeschlechtige Fortpflanzung durchaus nicht unbedingt erforderlich ist zur Erhaltung des Lebens. Ist sie auch bei weitem vorherrschend, so giebt es doch zahlreiche Ausnahmen, und bei den Krustern, Insecten und Räderthieren finden sich viele Arten mit Jungfernzeugung. Es kommt vor, dass nach mehreren Generationen mit Jungfernzeugung wieder eine Generation mit getrennten Geschlechtern auftritt, aber man hat einzelne Arten, wie Cypris reptans (einen Muschelkrebs), durch 40 Generationen mit Jungfernzeugung gezüchtet, ohne dass die Productivität nachgelassen hätte. Es lässt sich demnach theoretisch denken, dass auch bei den höheren Thieren und beim Menschen die zweigeschlechtige Fortpflanzung durch die eingeschlechtige ersetzt sein könnte. Aber warum ist es nicht der Fall?

Mit der Auflösung des Räthsels haben sich in den letzten 10 oder 15 Jahren viele Gelehrte beschäftigt, unter diesen in hervorragender Weise der Freiburger Zoologe August Weismann, der sich die tiefere Erforschung der Erscheinungen des Werdens und Vergehens, der Fortpflanzung und des Todes, zur Lebensaufgabe gemacht hat. Seine Schriften über die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, über die Vererbung, über Leben und Tod, über die Dauer des Lebens, über die Continuität des Keimplasmas, über die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung, über die Zahl und Bedeutung der Richtungskörper etc. haben uns auf dem Wege der Erkenntniss der fraglichen Vorgänge manchen Schritt weiter geführt, wenn auch viele Punkte noch im Dunkeln geblieben sind. Jetzt hat derselbe Verf. gewissermaassen als einen vorläufigen Abschluss seiner Forschungen in dieser Richtung die obige Schrift veröffentlicht, worin er auf Grund der neuesten mikroskopischen Entdeckungen von O. Hertwig, Maupas und ihm selbst das Schlussergebniss seiner Theorien zieht und nicht nur befriedigende Erklärungen der cellulären Entwickelungsvorgänge bei der Befruchtung aufstellt, sondern auch diese selbst mit unserer Naturkenntniss auf anderen Gebieten in einfachen und verständlichen Zusammenhang bringt.

Weismann fasst die Fortpflanzung nicht, wie bisher geschah, als eine Belebung des Keimes, somit als eine zur Fortdauer des Lebens durchaus nothwendige Einrichtung, sondern als eine Nützlichkeitseinrichtung auf, welche die Bestimmung hat, der natürlichen Auslese eine möglichst grosse Anzahl verschiedener gearteter Individuen darzubieten. Die individuelle Variation ist die unentbehrliche Voraussetzung aller Selectionsprocesse, indem die vortheilhaften Abweichungen erhalten, die nachtheiligen ausgemerzt werden, und dergestalt die allmälige Umbildung der Arten erfolgt. Die Vermischung der individuellen Vererbungstendenzen, wie sie durch die geschlechtliche Fortpflanzung gesetzt wird, ist aber eine Hauptursache dieser Variabilität, indem sie bei den Nachkommen immer neue Combinationen der elterlichen Anlagen hervorruft.

Wie in seinen früheren Schriften verwirft Weismann auch in dieser neuesten mit aller Bestimmtheit die Annahme der Vererbung erworbener, d. h. am Körper erst während des Lebens entstandener Eigenschaften; in der Regel kann nur das, was in den Vererbungssubstanzen der Eltern schon enthalten war, in den Nachkommen hervortreten, nichts aber von aussen neu hinzugefügt oder weggenommen werden. Sein Hauptbeweis ist neben der Erfahrung, dass zufällige Verstümmelungen sich nicht vererben, die unabweisbare Schlussfolgerung, dass die während des Lebens stattfindenden Einwirkungen auf irgend welche Theile des Körpers, wie z. B. durch Gebrauch oder Nichtgebrauch, zwar diese Theile auf irgend eine Art umgestalten, aber unmöglich in dem Keimplasma des betreffenden Individuums solche Veränderungen hervorrufen können, welche bei den Nachkommen entsprechende Umgestaltungen des fraglichen Theiles bedingen. Auf der geringen Wirkung, welche äussere Einflüsse auf das Keimplasma ausüben, beruht die ungemeine Zähigkeit der Vererbung, die gerade das Wesen derselben ausmacht.

Eizelle und Spermazelle sind wesensgleich und gleichwerthig; ein specifisches weibliches oder männliches Element giebt es nicht, wie denn Weib und Mann bloss Anpassungszustände an bestimmte Lebensaufgaben bezeichnen, die sich herausgebildet haben, weil sie nach dem Princip der Arbeitstheilung vortheilhaft waren. Weib und Mann sind nach dem gleichen Bauplane angelegt, nur sind hier diese, dort jene Organe umgebildet oder „rudimentär“ geworden.

Das Ei ist mit einem Dottervorrath versehen, welcher als Baustoff für das werdende Individuum dient, die Spermazellen dagegen besitzen Vorrichtungen zur Fortbewegung behufs Aufsuchung des Eies; auch dies sind Anpassungserscheinungen. Die eigentlichen Träger der Vererbung sind mikroskopisch kleine Stäbchen, welche sich durch verschiedene Farbstoffe intensiv färben lassen und daher den Namen Chromatinstäbchen oder Chromosome erhalten haben, den Weismann jetzt durch den Namen „Idanten“ zu ersetzen vorschlägt, nach dem von Nägeli zuerst angewandten Worte „Idioplasma“ gebildet. Jeder Idant besteht nach der Vermuthung Weismann's aus einer Anzahl von „Iden“, den Ahnenplasmen, welche von den Vorfahren des Individuums ihm überliefert sind und sich ohne innere Verbindung aneinander reihen. Die Zahl der betreffenden Stäbchen ist bei dem Pferdespulwurm (Ascaris megalocephala), welcher bisher wegen der verhältnissmässig leichten Beobachtung hauptsächlich zu diesen Studien benutzt worden, eine sehr geringe, nämlich zwei bei Ascaris megalocephala univalens und vier bei der Varietät bivalens; sie steigt bei gewissen Mollusken, wie Carinaria und Phyllirhoe auf 32 an.

Würden nun die väterlichen und mütterlichen Stäbchen sich mit ihrer Normalzahl bei der Befruchtung vereinigen, so müsste die Zahl der Idanten mit jeder Generation sich verdoppeln, und, wenn man sich die Grundelemente noch so klein denkt, so müssten die Ei- und Spermazellen schliesslich eine unpraktische Grösse erreichen. Um dem vorzubeugen, hat die Natur einen merkwürdigen Weg eingeschlagen. Es wird nämlich bei der Reifung der Zellen eine Halbirung vorgenommen, indem aus einer Spermazelle deren zwei werden, hingegen aus einem Ei die Hälfte der Idanten einfach als „Richtungskörper“ ausscheidet, um zu vergehen; die Halbirung des Dotters würde nicht zweckmässig sein, auch liegt es in der Natur der Dinge, dass die Spermazellen zahlreicher sein müssen als die Eizellen.

Wenn man annimmt, dass die „Reduction“ der Zahl der Idanten nicht in jeder Fortpflanzungszelle in der gleichen Weise erfolgt, sondern in jeder derselben andere Iden, also andere Ahnenplasmen zurückbleiben, so ist leicht einzusehen, dass schon hierdurch eine grosse Anzahl von neuen Combinationen entsteht und dass die Nachkommen der nämlichen Eltern sich nur im Allge-

meinen gleichen, in den Einzelheiten jedoch viele Abweichungen von einander zeigen, welche der Wirksamkeit der natürlichen Auslese Gelegenheit zum Eingreifen darbieten.

Die geschilderte Einrichtung zu dem Zwecke, möglichst mannigfaltige Individuen hervorzubringen, scheint aber der Natur noch nicht genügt zu haben, da sie durch eine weitere Complication verbessert wurde, deren Nutzen man lange Zeit nicht erkannte; erst durch Weismann's Deutung wird derselbe klar. Anstatt einer einfachen Halbirung, wie wir sie zum leichteren Verständniss soeben dargestellt haben, tritt nämlich bei der Reifung der Fortpflanzungszellen zuerst eine Verdoppelung der Zahl der Idanten ein, indem sich diese der Länge nach spalten und dann auf ihre ursprüngliche Grösse wachsen, hierauf eine rasch hinter einander erfolgende zweimalige Theilung, so dass aus einer ursprünglichen Spermazelle deren vier werden, das Ei aber zwei Richtungskörper aussondert, von denen sich der erste nochmals in zwei spaltet. Diese letztere Theilung des Richtungskörpers geschieht in Folge der einmal vorhandenen, auf die Herbeiführung dieses Vorganges gerichteten Molecularkräfte, ohne einen Zweck zu haben, denn alle drei Richtungskörper sind dem Schicksal der Auflösung verfallen.

Durch die vorausgehende Verdoppelung und nachherige Halbirung der Zahl der Idanten wird die Zahl der möglichen mathematischen Combinationen ganz bedeutend erhöht. Nach der Berechnung von Prof. Lürotb erhält man bei 8 Idanten ohne Verdoppelung 70 mögliche Combinationen, mit vorhergehender Verdoppelung 266; bei 12 Idanten ohne Verdoppelung 924, mit Verdoppelung 9074, bei 16 Idanten ohne Verdoppelung 12870, mit Verdoppelung 258570; bei 32 Idanten würde man mit Verdoppelung etwa das 500 fache an möglichen Combinationen erhalten, wie ohne Verdoppelung; waren jedoch die Vorfahren blutsverwandt, so mindern sich die Zahlen in entsprechendem Grade. Es erhellt hieraus, dass die Verdoppelung der Idanten sehr wesentlich dazu beitragen muss, eine möglichst reichhaltige Auswahl von Individuen zu schaffen, von denen die Tauglichen erhalten werden, um ihre Art fortzupflanzen, während die Untauglichen im Kampf ums Dasein unterliegen müssen.

Eizelle und Spermazelle enthalten nach Ablauf dieser Processe die Hälfte der Normalzahl der Idanten; durch die Vereinigung einer Ei- und einer Spermazelle wird die Normalzahl wieder hergestellt, und unmittelbar danach beginnt die Bildung eines neuen Individuums durch successive Zelltheilungen, welche sich mit der Sicherheit eines aufgezogenen Uhrwerkes vollziehen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung ist aber eine weitere Quelle neuer Combinationen. Erwägt man, dass bei der Befruchtung von beiden Seiten her die gleiche Zahl von Idanten zusammentrifft, und dass dies jedesmal nur eine einzige von allen väterlichen und mütterlichen Combinationen sein kann, so erkennt man, dass die Zahl der möglichen Variationen hierdurch abermals bedeutend erhöht wird. Für 12 Idanten beträgt sie schon 8074×8074, also über 65 Millionen. Es begreift sich daher leicht, dass man noch niemals unter den Kindern eines Elternpaares identische beobachtet hat, abgesehen von solchen Zwillingen, die aus einem Ei hervorgegangen sind.

Von grosser Tragweite sind Weismann's Bemerkungen über die sogenannte Conjugation der einzelligen Wesen und ihre tiefere Bedeutung. Der Vorgang selbst ist sehr merkwürdig. Die aus einer einzigen Zelle bestehenden Infusorien besitzen zwei Kerne: einen grösseren (Makronucleus), der sich periodisch auflöst und neu bildet und der wahrscheinlich die „vegetativen" Functionen leitet, und einen kleineren (Mikronucleus), der sich nie auflöst, aber unter sehr eigenthümlichen Umständen mehrfache Theilungen erleidet. Zuerst wächst der Mikronucleus auf ein Vielfaches seiner ursprünglichen Grösse an, dann entstehen aus ihm durch zwei auf einander folgende Theilungen vier Kerne, von denen drei, analog den Richtungskörpern des Eies, zu Grunde gehen. Während zwei Individuen, die in keiner Weise geschlechtlich verschieden sind, sich dicht neben einander legen, theilt sich der übrig bleibende vierte Kern eines jeden noch einmal, und dann wandert die eine Hälfte dieses Kernes unter Durchbohrung der Zellhäute, welche sich wieder schliessen, in das andere Individuum hinüber, so dass also ein gegenseitiger Austausch der beiden Kernhälften stattfindet. Die zurückgebliebene eigene und die hinzugekommene fremde Kernhälfte verschmelzen hierauf zu einem „Keimkern". Der alte Makronucleus zerfällt und aus dem Keimkern entstehen in jedem der beiden Individuen durch zweimalige Spaltung zwei neue Makro- und zwei neue Mikronuclei, als Einleitung zu der nun eintretenden Zweitheilung eines jeden Thieres in zwei selbständige Individuen. Einen natürlichen „Tod" giebt es bei den Einzelligen nicht: sie vermehren sich durch Theilung ins Unendliche, und Niemand kann sagen, welches hierbei die Mutterzelle und welches die Tochterzelle ist. Aehnlich verhält es sich bei den Vielzelligen mit der Continuität des Keimplasmas. Der „Tod" der Vielzelligen ist eine Anpassung an den Zweck, die schadhaft gewordenen Individuen zu beseitigen und neuen Platz zu schaffen.

Die Bedeutung der Conjugation der Infusorien fällt mit derjenigen der geschlechtlichen Fortpflanzung bei den höheren Thieren zusammen; auch hier ist als Zweck anzunehmen, dass die Zahl der Combinationen für die natürliche Auslese vergrössert werden soll. Man erkennt aber aus den Einzelheiten des Vorganges ziemlich deutlich, dass die Bildung der folgenden Generationen durchaus von dem Mikronucleus beherrscht wird, und dass alle Variationen, welche in Folge äusserer Einflüsse am Infusorium eintreten, nur dann auf die Theilsprösslinge übertragen werden können, wenn sie von correspondirenden Abänderungen der Kernsubstanz begleitet sind. Man darf vielleicht hinzufügen, dass die Conjugation der Infusorien, ebenso wie die zweigeschlechtige Fortpflanzung der höheren Thiere unnöthig wäre, wenn die von den Individuen während des Lebens erlangten Abänderungen ohne Weiteres vererbt würden. Dann würden aber nicht nur die vortheilhaften, sondern auch die nachtheiligen erworbenen Eigenschaften, Verstümmelungen, Krankheiten etc., übertragen werden, und da viele nachtheilige sich während der Dauer des Lebens anhäufen, so wäre die ganze Einrichtung mehr schädlich als nützlich. Hingegen enthält die Continuität des Keimplasmas, verbunden mit der zweigeschlechtigen Fortpflanzung, volle Garantie für die unversehrte Erhaltung der Art und ihre allmälige Fortbildung. Das conservative und das progressive Princip sind gleichzeitig gewahrt.

Eine noch einfachere Form der Amphimixis als die Conjugation ist die Copulation, welche namentlich bei der Euglypha alveolata, einem einzelligen, schalentragenden Wurzelfüsser unserer süssen Gewässer durch Gruber u. A. beschrieben ist. Das Thier vermehrt sich durch einfache Theilung; bisweilen kommt es aber auch vor, dass der umgekehrte Process stattfindet. An der Mündungsstelle, wo bei der Vermehrung die Abschnürung des neugebildeten Thieres geschieht, können sich zwei Individuen mit einander vereinigen und darauf zu einem einzigen verschmelzen. Die Triebfeder zu diesem Acte ist vielleicht zeitweiliger Nahrungsmangel; zwei Thiere

fressen einander, ohne dass man unterscheiden kann, welches von beiden das Fressende und welches das Gefressene ist. Die Vereinigung zweier Individuen sichert also auch bei eintretender Hungersnoth die Erhaltung der Art. Und wahrscheinlich darf man hierin den ersten Anfang der Amphimixis erblicken. Denn bei später wiederkehrender reichlicherer Ernährung theilt sich das Thier in der gewohnten Weise in zwei, und vermehrt sich so weiter. Es ist leicht denkbar, dass diejenigen Exemplare, welche eine Copulation durchgemacht hatten, durch die neue Combination der Zellkerne eine solche Ueberlegenheit über die niemals copulirt gewesenen besassen, dass sie die Oberhand gewannen. Auf diese Weise kann die Copulation herrschend geworden sein, vermöge der Vortheile, welche die Amphimixis bot, ohne dass diese Nebenwirkung eigentlich beabsichtigt war. Denn das Charakteristische bei der Entwickelung im Sinne Darwin's ist eben das, dass oft in Folge zufälliger Vortheile etwas ganz anderes aus einer Einrichtung wird, als ursprünglich in derselben gelegen hat. Auf die einfache Copulation folgen dann als höhere Stufen die Conjugation und bei den Metazoen die zweigeschlechtige Fortpflanzung.

Die hauptsächliche Bedeutung der „Amphimixis" liegt in der beständigen Hervorbringung neuer Combinationen von Anlagen, unter denen immer eine Anzahl solcher sich befinden wird, die einen Vortheil in irgend einer Weise begründen. Da aber die Amphimixis nur dann ausführbar ist, wenn sämmtliche Anlagen des Individuums in einer einzigen Zelle und zwar in deren Kern concentrirt werden, so musste bei den Vielzelligen die Einrichtung der Fortpflanzung durch einzellige Keime getroffen und die Amphimixis mit der Fortpflanzung verbunden werden. Nur deshalb, weil sämmtliche Vererbungs-Anlagen eines Thieres in einer Zelle vereinigt sind, müssen die Anlagen auch entwickelt werden, und sie durchlaufen in der ungefähren Reihenfolge ihrer Stammesentstehung die entsprechenden Entwickelungsstadien beim Embryo.

Die Vermehrung der Zahl der Individuen ist trotzdem nicht das Wesentliche bei der Amphimixis, sondern sie ist ebenfalls nur aus Zweckmässigkeitsgründen mit ihr verbunden. Es giebt sogar Fälle, wo die Amphimixis mit einer Verminderung der Individuenzahl verknüpft ist, so z. B. bei der leider weltbekannten Philloxera, die sich abwechselnd geschlechtlich und ungeschlechtlich fortpflanzt. Die Vermehrung geschieht aber nur durch die parthenogenetische Generation. Die Geschlechtsgeneration besteht aus winzigen Thieren ohne Mund und ohne Fähigkeit der Nahrungsaufnahme. Die Weibchen legen nur ein einziges Ei und sterben dann, wie die Männchen, sobald sie ihre Aufgabe: eine neue Combination von Anlagen hervorzubringen, erfüllt haben. Hierbei wird also die Zahl der Individuen auf die Hälfte herabgesetzt; aus zweien wird eines.

Helles Licht fällt durch die Weismann'schen Ausführungen auf Ursprung und Wesen der Parthenogenesis oder Jungfernzeugung. Sie ist immer aus der zweigeschlechtigen hervorgegangen und zwar nur unter besonderen Umständen, wo nämlich zur Erhaltung der Art eine möglichst rasche und nicht von Zufälligkeiten abhängige Vermehrung nothwendig war. Bei diesem Modus der Fortpflanzung tritt im reifenden Ei auch die Verdoppelung der Zahl der Idanten ein, nachher aber folgt nur eine einzige Halbirung, so dass die Normalzahl der Idanten wieder vorhanden ist und nichts hinzuzukommen braucht. Durch die Verdoppelung und Halbirung ist eine beschränkte Möglichkeit des Eintrittes neuer Combinationen gegeben, deren Zahl aber nach mathematischen Gesetzen mit jeder Generation abnimmt. Es ist daher begreiflich, dass reine Jungfernzeugung nur als Ausnahme in der Natur vorkommt, in der Regel nach einigen Generationen wieder einmal Amphimixis eintritt. Wo diese ganz fehlt, da kann die betreffende Art zwar in gegebenen Lebensbedingungen sich erhalten, sie verliert aber die Fähigkeit, sich neuen Bedingungen anzupassen und muss untergehen, wenn die Lebensbedingungen sich ändern. Die Jungfernzeugung hat also einen Nutzen nur unter besonderen Umständen, z. B. bei Thieren, welche periodisch sich füllende und austrocknende Pfützen bewohnen, wie die Daphniden. Hier folgen sich in der Zeit der Füllung der Pfütze möglichst rasch eine oder zwei ungeschlechtige Generationen, dann aber werden Männchen und Weibchen gebildet, welche die Trockenheit überdauernde Eier legen. Die Anpassung könnte nicht zweckmässiger sein.

Weismann zeigt auch, wie die zweigeschlechtige Fortpflanzung in Jungfernzeugung übergehen kann. Es giebt Thiere (Petromyzon), bei denen die zweite Halbirung der Idantenzahl im Ei erst dann eintritt, wenn dasselbe mit einer Spermazelle in Berührung kommt; bleibt letzteres aus, so unterbleibt auch die zweite Reduction, und das Ei entwickelt sich parthenogenetisch. Bei anderen Arten (Aglia Tau) können sich die Eier trotz der doppelten Reduction unter besonderen Umständen entwickeln, ohne befruchtet zu sein, und zwar entweder bloss bis zu gewissen Stadien der Ausbildung, in welchen sie absterben, als ob ihr Stoffvorrath nicht ausreichend wäre, oder vollständig bis zur Reife des neuen Individuums. Es ist also augenscheinlich, dass es auch hier Uebergangsstadien giebt, unter denen die natürliche Auslese je nach Vortheil den einen oder den anderen ausbilden konnte.

Die von Weismann und von dem Referenten gebrauchten Metaphern: der Sinn oder Zweck einer Natureinrichtung sei dieser oder jener, sind nicht im teleologischen, sondern im Darwinistischen Sinne zu begreifen: dass die nützlichen Einrichtungen durch die natürliche Auslese erhalten und vervollkommnet, die unbrauchbaren aber im Kampfe ums Dasein ausgetilgt werden. Darwin selbst hat sich häufig solcher Bilder bedient, die der Laie leicht missverstehen kann. O. A.

Jean Servais Stas †.

Nachruf.

Am 13. December vorigen Jahres starb Jean Servais Stas, Belgiens berühmtester Chemiker, zu Brüssel, dem Orte seiner langjährigen wissenschaftlichen Thätigkeit, Stas war am 20. September 1813 zu Löwen geboren; er widmete sich anfangs dem Studium der Medicin; wie aber auf manche anderen seiner Zeitgenossen übte auch auf ihn die Chemie einen mächtigen Zug aus, und wir finden ihn bald im Dumas'schen Laboratorium als Mitarbeiter des grossen französischen Gelehrten. Eine sehr lange Reihe von Jahren ist Stas Professor der Chemie an der Militärschule zu Brüssel gewesen; als Commissär der Münzen, als Mitglied des Conseil supérieur d'hygiène und in ähnlichen Eigenschaften hat er seinem Vaterlande hervorragende Dienste geleistet; seiner Thätigkeit als Mitglied der Internationalen Maass- und Gewichtscommission wird weiter unten noch zu gedenken sein. Der allergrösste Theil der Lebensarbeit von Stas ist jedoch der freien Forschung gewidmet gewesen. In der Entwickelungsgeschichte der chemischen Wissenschaft steht der Name des Verstorbenen mit ehernen Lettern verzeichnet; wir wollen im Folgenden aus dem weiten Felde seiner Lebensarbeit die hervorragendsten Leistungen kurz zusammenstellen.

Kaum hatten die Untersuchungen des 25jährigen Stas über das Phloridzin die Aufmerksamkeit seiner Fachgenossen erweckt, als schon zwei Jahre darauf, im Jahre 1840, sein Name neben dem von Dumas an der Spitze einer Arbeit erschien, welche allgemein das grösste Aufsehen machte. Dumas wie anderen Forschern war es aufgefallen, dass bei der Elementar-Analyse kohlenstoffreicher Kohlenwasserstoffe stets die Summe von Kohlenstoff und Wasserstoff, welche gefunden war, nicht unerheblich höher war, als das Gewicht der angewandten Substanz. Nach Allem konnte dieser Ueberschuss nur darin seine Erklärung finden, dass das von Berzelius bestimmte Atomgewicht des Kohlenstoffs mit einem Fehler behaftet war. Die beiden Forscher bestimmten daher aufs Neue mit aller erdenklichen Sorgfalt durch Verbrennen von Graphit und von Diamant das Gewichtsverhältniss, in welchem sich Kohlenstoff und Sauerstoff verbinden; es zeigte sich in der That, dass der von Berzelius gefundene Werth 12,24 um 2 Proc. zu hoch und das Atomgewicht des Kohlenstoffs = 12,0 war. Im gleichen Jahre veröffentlichten Dumas und Stas eine Untersuchung über die Einwirkung der Alkalien auf Alkohole. Diese für den Ausbau der Substitutionstheorie unternommene Arbeit ist nicht sowohl wegen der dabei neu entdeckten Thatsachen bemerkenswerth, als vielmehr durch den Scharfblick und die kühne Sicherheit, mit welcher bereits zu einer Zeit, da nur erst ganz wenige Alkohole bekannt waren, die beiden Forscher diesen Verbindungen ihre Stelle im System der organischen Chemie angewiesen haben. „Die Erkenntniss eines Alkohols", sagen sie, „bereichert die organische Chemie mit einer Reihe von Verbindungen, denen vergleichbar, welche der Mineralchemie aus der Entdeckung eines neuen Metalles zuwachsen."

Unter Stas' selbstständigen Arbeiten sei zunächst die Untersuchung über die Zusammensetzung der Luft genannt, welche er im Jahre 1842 zu Brüssel ausführte, und welche in hohem Maasse übereinstimmte mit den etwa gleichzeitig von Dumas und Boussingault in Paris, von Marignac in Genf und von anderen Forschern an anderen Orten erhaltenen Ergebnissen. Nicht weniger bekannt ist das Stas'sche Ausmittelungsverfahren der Alkaloïde geworden, welches, von Otto modificirt, heute noch weit verbreitet ist.

Die grössten Verdienste aber, welche sich Stas um die Chemie erworben hat, bestehen in den von ihm ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen. Die Ergebnisse der oben genannten Neubestimmung des Atomgewichtes des Kohlenstoffs hatten eine kurze Zeit hindurch das unbegrenzte Vertrauen, welches die Chemiker bis dahin ihrem Altmeister Berzelius und zumal seinen Atomgewichtsbestimmungen entgegen gebracht hatten, zu erschüttern vermocht und eine gewisse Panik hervorgerufen, die man begreift, wenn man sich der grossen Bedeutung der Atomgewichte für die Chemie als der einzigen Constanten, mit denen diese Wissenschaft rechnet, erinnert. Bald jedoch zeigten weitere Untersuchungen, besonders von Dumas, dass andere Irrthümer von Belang in den Berzelius'schen Bestimmungen nicht vorkommen, und die Neuermittelung des Atomgewichtes des Kohlenstoffs erhielt nach anderer Richtung eine gewisse Bedeutung. Da sich gezeigt hatte, dass das Verhältniss der Atomgewichte von Kohlenstoff und Sauerstoff genau = 6:8 war, gewann die alte Hypothese von Prout, nach welcher die Atomgewichte der Elemente Multipla von dem des Wasserstoffs sind, neue Anhänger, zumal sich Dumas offen für dieselbe erklärte. Es war Marignac in Genf, welcher zunächst durch höchst sorgfältige Bestimmung Zahlen erhielt, welche mit der Prout'schen Hypothese nicht in Einklang zu bringen waren; jeder Zweifel an der Schärfe dieser Ergebnisse musste aber verschwinden, als Stas dieselben vollauf bestätigte und noch erweiterte im Laufe von Untersuchungen, von welchen Lothar Meyer sagt, dass sie, mit grösstem Aufwande von Scharfsinn, Kühnheit, Sorgfalt und Geduld und mit unerhört grossen materiellen Opfern ausgeführt, die Methoden der Atomgewichtsbestimmungen so vervollkommnet haben, dass die Atomgewichtszahlen einer ganzen Reihe von Elementen bis auf den tausendsten, einige sogar bis auf den zehntausendsten Theil ihres Werthes sicher bestimmt sind.

Man kann es als ein Nachwehen aus der Zeit der speculativen Naturforschung ansehen, dass man in der Mitte unseres Jahrhunderts, fussend auf einem Vorurtheil von der Einfachheit der Naturgesetze, einfachste mathematische Beziehungen da vorhanden wähnte, wo die Resultate der Messungen von denen der Rechnung nicht allzu weit abwichen, dass man stets die zwischen beiden aufgefundenen Differenzen der Beobachtungsmethode oder den unvermeidlichen Versuchsfehlern zusehrieb. Man weiss, unter wie ganz neuer Beleuchtung Regnault's experimentale Forschungen die Gesetze von Mariotte und von Gay-Lussac erscheinen liessen, und Stas war es vor Allen, welcher zeigte, dass die chemischen Thatsachen streng genommen eine Hypothese nicht zuliessen, welche die chemischen Grundstoffe in einfache zahlenmässig ausdrückbare Beziehungen zu einander brachte; er war es, welcher dem Experiment die nothwendige absolute Anerkennung gegenüber vorgefassten Speculationen zu verschaffen wusste. Stürzte er aber auf der einen Seite um, so fügte er auf der anderen neue Stützen in den Bau der chemischen Wissenschaft. Sollten die Atomgewichte und mit ihnen die ganze Atomhypothese eine wirkliche Bedeutung haben, so mussten schlechterdings die Gesetze von der Constanz der Zusammensetzung einer jeden beständigen chemischen Verbindung und von der Unveränderlichkeit der Gewichtsverhältnisse der Elemente, die eine Verbindung zusammensetzen, so mussten diese Gesetze streng mathematisch genaue Gültigkeit haben. Stas zeigte, dass Aenderungen im Druck und in der Temperatur bei der Entstehung von Verbindungen an deren Zusammensetzung nichts zu ändern vermochten, und dass in einer Verbindung, gleichgültig wie sie entstehe, unter allen Umständen genau dasselbe unabänderliche Verhältniss der einzelnen Bestandtheile vorhanden war. Auf Einzelheiten in den Methoden, welche Stas bei seinen über fünf Jahre sich erstreckenden Untersuchungen anwandte, kann hier nicht eingegangen werden. Um zu zeigen, mit welcher Sorgfalt er verfuhr und wie aussergewöhnlicher Mittel er sich bediente, um seine Resultate sicher zu stellen, sei hier nur daran erinnert, dass er beispielsweise das von ihm angewandte Silber, oder sein Chlorkalium und Chlornatrium destillirte, um sich von dem Grade der Reinheit dieser seiner Präparate zu überzeugen.

In der Folgezeit finden wir umfangreiche Untersuchungen, welche Stas im Dienste der Internationalen Maass- und Gewichtscommission bezüglich des Platiniridiums anstellte. In Gemeinschaft mit Saint-Claire Deville hat er die Analyse jener Legirung bis zu einem sehr hohen Grade von Vollkommenheit ausgebildet; mit Hülfe dieser Methoden konnte er dann die Reinheit des für die Herstellung der Normalmeter und Normalkilogrammstücke bestimmten und unter seiner Leitung gewonnenen Platins und Iridiums ermitteln.

In den letzten 11 bis 12 Jahren ist Stas mit Untersuchungen auf dem Gebiete der Spectralanalyse be-

schäftigt gewesen, und erst ein Theil dieser hochinteressanten Untersuchungen ist in den Berichten der Brüsseler Akademie veröffentlicht worden. Lockyer hatte gefunden, dass bei sehr hohen Temperaturen die Spectren von Calcium und Strontium in einander übergingen, und hatte daraus gefolgert, dass diese beiden Metalle keine einfachen Körper seien, sondern dass beiden ein und derselbe Urstoff zu Grunde läge. Stas unternahm es, diese für unsere ganze Auffassung von den chemischen Elementen hochbedeutsame Entdeckung zu controliren. Zu diesem Zwecke stellte er sich Baryum, Strontium, Calcium, Kalium, Natrium, Thallium und Silber in einem Zustande von höchster Reinheit dar. Er fand da zunächst, dass ein Theil dieser Metalle ganz andere Eigenschaften besass, als man ihnen auf Grund von Beobachtungen an unreinen Präparaten bisher gewöhnlich zugeschrieben hatte. Es zeigte sich ferner, dass selbst bei den allerhöchsten Hitzegraden, die man erreichen kann, beim Schmelzpunkte des Iridiums, die Spectren dieser Metalle unverändert bleiben. Nur ein Beispiel sei angeführt, um zu zeigen, bis zu welchem Grade Stas die für diese Versuche nöthigen Präparate reinigte: in seinem Chlorkalium liess sich, wenn man dasselbe in einer staubfreien Wasserstoffatmosphäre verdampfte, durch das Spectroskop keine Spur einer Natriumreaction erkennen. Die ungewöhnlich grossen Mittel, welche derartige Versuche benöthigen, standen Stas in ausreichendem Maasse zur Verfügung; das von Solvay gegründete und mit immensen Mitteln ausgestattete Institut électro-biologique war es, welches das experimentelle Talent eines Stas zur wahren Geltung kommen liess.

Auf spectro-chemischem Gebiete liegt auch Stas' letzte grosse Arbeit. Bunsen u. A. hatten beobachtet, dass ein Metall verschiedene Spectren gebe, wenn es einmal durch blosse Hitze, das andere Mal mit Hülfe elektrischer Entladungen zum Leuchten gebracht würde. Als Stas diese Beobachtung, wieder mit den denkbar besten Mitteln ausgerüstet, controlirte, fand er sie vollauf bestätigt. Das Natrium giebt, durch Hitze leuchtend, die bekannte Doppellinie im Gelb; im Bogen starker elektrischer Entladungen aber zeigt sich eine Reihe neuer Doppellinien. Diese fallen nun zusammen mit gewissen Sonnenlinien, woraus Stas folgerte, dass das Licht der Sonne durch in derselben vor sich gehende, gewaltige elektrische Entladungen zu Stande komme.

Bei allen diesen Untersuchungen, bei denen Stas, wie gesagt, Substanzen von einer Reinheit unter den Händen hatte, wie es bisher noch kein Chemiker vermocht hat, und wie er sie auch früher noch nicht erreicht hatte, ist Stas immer wieder auf seine Atomgewichtsbestimmungen zurückgekommen, um diese zu controliren. Ueber diese Arbeiten ist fast noch nichts veröffentlicht; aber Stösse von Manuscripten befinden sich darüber [1]) im Nachlasse von Stas, und sein wissenschaftlicher Testamentsvollstrecker wird sie hoffentlich bald der Oeffentlichkeit übergeben.

Fügen wir hinzu, dass Stas nicht nur der vorzüglichste Analytiker und überhaupt ein Experimentator, welcher sich als solcher getrost Regnault und Faraday an die Seite stellen kann, sondern auch ein bedeutender Technologe war, so hätten wir damit die Stellung, welche dieser hochbedeutende und eigenartige Forscher in der chemischen Wissenschaft eingenommen hat, in ihren Hauptpunkten bezeichnet. Wir sagen nicht zu viel, wenn wir betonen, dass sein Tod eine unersetzliche Lücke in den Reihen der chemischen Forscher gerissen hat; denn Schule hat Stas nicht gemacht, das liegt in der Eigenartigkeit seiner ganzen Richtung begründet, und heute wandelt die Chemie weniger dornenvolle Pfade, um schöne Erfolge zu erringen, als sie es thun müsste, wollte sie in seine Fusstapfen treten. Wenn es von der Chemie gilt, dass sie ebenso sehr eine Wissenschaft ist wie eine Kunst, so gilt das in höchstem Maasse von den Arbeiten eines Stas; jede seiner Methoden ist in ihrer Art ein vollendetes Kunstwerk zu nennen, und man muss manchmal ein Künstler sein, wie es Stas war, wenn man sich seiner Methoden mit gleichem Erfolge, wie er es that, bedienen will. Stas' Arbeiten haben die Chemie ihrer Schwester, der Physik, als messende Wissenschaft vollauf ebenbürtig zur Seite gestellt.

Die Verdienste des Verstorbenen sind allerorten reichlich gewürdigt worden; schon 1841 wurde Stas Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften, deren Präsident er noch im letzten Jahre war; gelehrte Körperschaften ernannten ihn zu ihrem Ehrenmitgliede, so die Deutsche Chemische Gesellschaft, die Royal Society in London; ausser im Besitz einer Reihe ausländischer Orden war Stas Grossofficier des Leopold-Ordens. Am 17. December ist der Verewigte in seiner Geburtsstadt Löwen beerdigt worden. F. Foerster.

[1]) Referent verdankt diese Mittheilung, wie vieles Andere aus dem Vorhergehenden einer gütigen Privatmittheilung des Herrn Privatdocenten Dr. H. Jahn.

Vermischtes.

Ueber das Verhältniss der Farben zum Alter der Sterne zieht Herr Pierson aus den Doppelstern-Beobachtungen von Holden, Gore, Burnham, Young und Webb folgende Schlüsse: 1. Wenn die Componenten eines binären Systems von gleicher Grösse sind, haben sie regelmässig dieselbe Farbe. 2. Wenn sie sich in der Grösse unterscheiden, sind sie auch in der Farbe verschieden; das Verhältniss der Farben ist fast dasselbe wie das der Grössen. 3. Wenn die Grössendifferenz beträchtlich ist, dann hat der schwächere Component eine Farbe, die dem blauen Abschnitt des Spectrums näher liegt, als der hellere Component. — Da man nun nicht annehmen kann, dass der schwächere Component eine höhere Temperatur besitzt, als der hellere, so muss dieser sich in einem weniger fortgeschrittenen Nebelstadium befinden. Daraus würde dann weiter folgen, dass, je kälter ein Stern, desto mehr neige seine Farbe zum Violett, und damit kommt man zum Schluss, dass die rothen Sterne jünger sind als die blauen. (Bulletin astronomique 1891, T. VIII, p. 559.)

Die Beobachtungen, welche im Jahre 1884/85 über die Temperatur des Saale-Wassers in Halle gemacht worden, und welche im Jahresmittel eine 1,8° betragende höhere Temperatur des Wassers als die Lufttemperatur ergeben hatten, hat Herr R. Scheck durch sorgfältige Messungen in den Jahren 1888/89 einer Prüfung unterzogen. Der Beobachtungsort befand sich 30 km unterhalb Halle im Dorfe Trebnitz; die Beobachtungen wurden zwischen 12 h und 1 h Mittags vorgenommen, indem ein Thermometer vom Kahne aus in der Mitte des Stromes etwa 20 cm tief ins Wasser eingesenkt und dort geraume Zeit gelassen und abgelesen wurde. Gleichzeitig wurde regelmässig die Lufttemperatur beobachtet, welche mit der Temperatur von Leipzig verglichen und zur Feststellung der mittleren Tagestemperatur verwertbet wurde. Nach der Mittheilung des Herrn Ule betrug nun der Wärmeüberschuss des Wassers: im Juli 3,3°, Aug. 2,6°, Sept. 2,9°, Oct. 1,8°, Nov. 1,3°, Dec. 0,9°, Jan. 1,2°, Febr. 1,2°, März 0,9°, April 1,3°, Mai 1,7°, Juni 3,5°, Juli 4,3°, Aug. 2,9°, Sept.

3,3°, Oct. 2,7°. Das Mittel des ersten Jahres betrug 1,8°. Von Interesse ist, dass das Eintreten der Minima der Wassertemperatur nicht mit den Minimis der Lufttemperatur zusammenfiel; wohl wurden bei der anhaltenden Frostperiode des Januar und Februar auch dauernd niedrige Wassertemperaturen beobachtet, aber die eigentlichen Minima der Wassertemperatur fielen ausserhalb dieser Frostperiode der Luft. Den beiden Minimis der Wassertemperatur (13. November und 24. Februar) waren Grundeisbildung vorangegangen und auch andere Fälle von Grundeis waren mit tiefen Wassertemperaturen verknüpft. (Metcorologische Zeitschrift, 1891, S. 392.)

Herr P. Knuth wurde durch die Beobachtung, dass die unscheinbaren grünlich-weissen Blüthen von Sicyos angulata eine grosse Menge von Hymenopteren und Dipteren anlocken, zur Anstellung von Untersuchungen über die Einwirkung der Blüthenfarben auf die photographische Platte veraulasst (Bot. Centralbl., 1891, Nr. 45/46.) Beim Photographiren von 12 verschiedenfarbigen Blüthen traten die Bilder im Allgemeinen in derjenigen Reihenfolge auf den Platten hervor, welche der Curve der chemisch wirkenden Strahlen des Spectrums entspricht, nur die weisslich-grünen Blüthen von Sicyos und von Bryonia traten früher und stärker auf, als mau nach ihrer Färbung annehmen konnte. Wie die durch Herrn L. Weber vorgenommeue photometrische Untersuchung ergab, ist die Intensität der Blüthenfarbe von Sicyos und Bryonia nur etwa ein Drittel von der Intensität der weissen Farbe; trotzdem aber erscheinen auf der Photographie die hellbeleuchteten Stellen der grünlichen Blüthen ebenso stark, wie die weissen, violetten und blauen Blüthen. Es bleibt also „zur Erkläruug der ebenso starken chemischen Wirkung nur die Annahme ultravioletter Strahlen übrig, und die grosse Zahl der die Blüthen von Sicyos besuchenden Insecten würde durch die ultraviolette Farbe der Blumenkrone erklärt werden. Es wäre dies eine Analogie zu der von Landois für manche Insecten angenommene Fähigkeit, höhere Töne hören zu können, als das menschliche Ohr wahrzunehmen vermag". Gegen diesen Schluss lassen sich indessen verschiedene Einwände erheben, wie der Verf. auch selbst zugiebt. Ueberraschen würde die Thatsache aber nicht, nachdem A. Forel nachgewiesen hat, dass die Ameisen ultraviolettes Licht zu sehen vermögen.

Seiner ersten Mittheilung hat Herr Knuth eine zweite folgen lassen, in welcher er eiue Reihe weiterer Versuche mittheilt (Ebenda, Nr. 50/51). Auf Grund derselben modificirt er seine frühere Angabe dahin, dass die Blüthe von Sicyos etwa die Hälfte der Intensität von Weiss besitzt, während die von Bryonia nur ein Drittel der letzteren hat. Das Weiss war das einer Blüthe von Phlox. Um ein Weiss von derselben Intensität wie Bryonia herzustellen, wurde eine Pappscheibe zu einem Drittel mit weissen Phloxblüthen, zu zwei Drittel mit schwarzem, glanzlosem Papier beklebt und in Rotation versetzt. Die Scheibe wurde dann zusammen mit Bryonia-Blüthen photographirt. In ähnlicher Weise wurden Sicyos-Blüthen mit gleich intensivem Weiss verglichen. Es zeigte sich, dass die Blüthen von Bryonia uud Sicyos früher auf der Platte erschienen als die Scheiben. F. M.

Die Halbinsel Kewcenaw Point, welche von der südlichen Küste in den „Oberen See" nach Nordosten sich erstreckt, ist berühmt als Mittelpunkt grossartiger Kupfer-Bergwerke. Im letzten Jahre producirten diese Werke nicht weniger als 105586000 Pfund reinen Kupfers und man schätzt, dass die Production sich im nächsten Jahre noch um 20 Proc. heben wird. Herr Hinsdale, der jüngst eine Abhandlung über diese Bergwerke veröffentlichte, hat interessante Mittheilungen über prähistorische Minen gemacht, die man in dieser Gegend gefuuden. Diese alten Miuen müssen (nach ihrer Ausdehnung zu schliessen) Jahrhunderte lang ausgebeutet wordeu sein. Die unbekannten Bergleute scheinen nichts vom Schmelzen des Kupfers gewusst zu haben, denn man fand nirgends Spuren von geschmolzenem Kupfer. Sie scheinen nur Stücke gesucht zu haben, welche durch kaltes Hämmern in Gebrauchs- nnd Schmuckgegenstände geformt werden konnten. Sie kannten die Anwendung des Feuers nur zum Erweichen der Gesteine, wodurch sie in den Stand gesetzt wurden, die Felsen von den Kupferstücken wegzubrechen. Mehr als 10 Wagenladungen von Steinhämmern wurden in der Nähe der Minesota-Mine gefunden. An einer Stelle war die Ausgrabung 50 Fuss tief, und am Boden fand man Baumstämme, die ein Gerüst bildeten; eine grosse Kupferplatte wurde daselbst gefunden. An einer anderen Stelle faud man in einer alten Grube eine Kupfermasse von 46 Tonnen. In einem dritten Loche fand man in der Tiefe von 18 Fuss eine Kupfermasse im Gewicht von 6 Tonnen, welche 5 Fuss aus ihrer natürlichen Lage gehoben und dort durch eichene Stützen befestigt war. Wer auch immer die Arbeiter gewesen sind, viele Jahrhuuderte müssen vergangen sein, seitdem ihre Bergwerke verlassen worden. Ihre Gräben und Löcher sind ausgefüllt worden, riesige Bäume wuchsen über ihren Werken und sind verwest, um anderen Baumvegetationeu Platz zu machen. Als ihre Minen wieder entdeckt wurden, lagen verweste Stämme grosser Bäume über ihreu Werken, während ein mächtiger Nachwuchs lebender Bäume den Boden bedeckte (Nature, 1891, Vol. XLV, p. 39).

In der öffentlichen Jahressitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften am 21. December 1891 wurden nach Verkündigung der Preise für die im abgelaufeuen Jahre eingegangenen Bewerbungen die nachstehenden Preisaufgaben für die Jahre 1892, 1893, 1894, 1895 und 1896 gestellt. Jeder Preisaufgabe fügen wir in Klammer die Höhe des ausgesetzten Preises nnd den Einlieferungstermin bei:

Geometrie. Grand prix des sciences mathematiques: Bestimmung der Anzahl der Primzahlen, die kleiner sind als eine gegebene Grösse; eingehenderes Studium der Function, welche Riemann $\zeta(s)$ bezeichnet (3000 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Bordin: Die Flächen sollen studirt werden, deren lineares Element auf die Form $ds^2 = [f(u) - \varphi(v)]\,(du^2 + dv^2)$ zurückgeführt werden kann (3000 Fr.; 1. October 1892). — Prix Bordiu: Anwendungen der allgemeinen Theorie der Abel'schen Functionen auf die Geometrie (3000 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Francoeur: Entdeckungen oder Arbeiten, welche dem Fortschritt der reinen oder angewandten Mathematik förderlich sind (1000 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Poncelet: Für das dem Fortschritt der reinen und angewandten Mathematik am meisten förderliche, in den letzten 10 Jahren veröffentlichte Werk (2000 Fr.; 1. Juni 1892).

Mechanik. Prix extraordinaire: Zur Belohnung jedes Fortschrittes, der die Wirksamkeit der französischen Schiffsmacht vergrössert (6000 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Montyon: Für Erfindungen oder Verbesserungen von Instrumenten für die Agrikultur, mechanischen Künste oder Wissenschaften (700 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Plumey: Für Verbesserungen der Dampfmaschinen oder eine Erfindung, welche die Dampfschifffahrt fördert (2500 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Fourneyron: Historische, theoretische und praktische Studie über den Bruch der Riemscheiben (500 Fr.; 1. Juni 1893).

Astronomie. Prix Lalande: Beobachtungen oder Abhandlungen, welche den Fortschritt der Astromonie am meisten gefördert (540 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Damoiseau: 1. Vervollkommnung der Theorie der Ungleichheiten langer Perioden, die in der Bewegung des Mondes durch die Planeten veranlasst werden. Prüfung, ob ausser den bereits gut bekannten merkliche existiren (4000 Fr.; 1. Juni 1892). — 2. Die Metboden zur Berechnung der Störungen der kleinen Planeten sind zu vervollkommnen, wobei man sich beschränke auf die Darstellung ihrer Orte bis auf einige Bogenminuten in einem Intervall von fünfzig Jahren; ferner sind nume-

rische Tafeln zu construiren, welche es gestatten, die Haupttheile der Störungen schnell zu bestimmen (1500 Fr.; 1. Juni 1894). — Prix Valz: Für interessante Beobachtungen im abgelaufenen Jahre (460 Fr.). — Prix Janssen: Für einen Fortschritt in der Astrophysik (goldene Denkmünze).

Physik. Prix L. La Caze: Für die besten Arbeiten in der Physiologie, in der Physik und in der Chemie (je 10000 Fr.; 1. Juni 1893).

Chemie. Prix Jecker: Für die beste Arbeit zur Förderung der organischen Chemie (10000 Fr.).

Mineralogie und **Geologie.** Grand prix des sciences physiques: Eingehendes Studium einer Frage bezüglich der Geologie eines Theiles von Frankreich (1. Juni 1893). — Prix Bordin: Die Genese der Gesteine soll durch synthetische Experimente aufgeklärt werden (1. Juni 1893). — Prix Vaillant: Anwendungen der Prüfung der optischen Eigenschaften auf die Bestimmung der Mineralspecies und der Gesteine (4000 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Delesse: Für eine Abhandlung aus dem Gebiete der Geologie oder Mineralogie (1400 Fr.; 1. Juni 1893). — Prix Fontannes: Für die beste paläontologische Arbeit (2000 Fr.; 1. Juni 1893).

Botanik. Prix Barbier: Für eine werthvolle Entdeckung in der Botanik (2000 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Desmazières: Für die beste und nützlichste Arbeit über Kryptogamen (1600 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Montagne: Für eine wichtige Arbeit aus dem Gebiete der Anatomie, Physiologie, Entwickelung oder Beschreibung der niederen Kryptogamen (Thallophyten und Muscineen) (1000 Fr. und 500 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix De la Fons Mélicocq: Für das beste Werk über die Botanik von Nordfraukreich, d. h. der Departements Nord, Pas-de-Calais, Ardennes, Somme, Oise und Aisne (900 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Thore: Für die beste Abhandlung über die zelligen Kryptogamen Europas (Fluss- oder Meeres-Algen, Moose, Flechten oder Pilze) oder über die Sitten und die Anatomie einer europäischen Insectenart (200 Fr.; 1. Juni 1892).

Agrikultur. Prix Morogues: Für das Werk, welches den grössten Fortschritt in der Agrikultur Frankreichs ausmacht (1700 Fr.; 1. Juni 1893).

Anatomie und **Zoologie.** Prix Savigny: Reisestipendium für junge, von der Regierung nicht unterstützte Zoologen, welche sich besonders mit den Wirbellosen Aegyptens und Syriens beschäftigen (960 Fr.). — Prix Da Gama Machado: Für die beste Arbeit über die farbigen Theile des Tegumentsystems der Thiere oder den Befruchtungsstoff der belebten Wesen (1200 Fr.; 1. Juni 1894).

Physiologie. Prix Montyon: Für eine Arbeit der experimentellen Physiologie (750 Fr.; 1. Juni 1892). — Prix Pourat: 1. Experimentelle und chemische Untersuchungen über die Hemmungserscheinungen des Nervenshok (3600 Fr.; 1. Juni 1892). — 2. Untersuchung der Wirkungen der subcutanen oder intravasculären Injectionen der normalen Flüssigkeiten des Organismus oder der flüssigen Extracte verschiedener Gewebe oder Organe (1800 Fr.; 1. Juni 1893). — Prix Martin-Damourette: Für therapeutische Physiologie (1400 Fr.; 1. Juni 1893).

Physikalische Geographie. Prix Gay: 1. Studium des Erdmagnetismus und besonders der Vertheilung der magnetischen Elemente in Frankreich (2500 Fr.; 1. Juni 1892). — 2. Eine Studie über die Bahnen der von Nordamerika oder den Antillen kommenden Cyklonen (2500 Fr.; 1. Juni 1893).

Ausser den vorstehend angeführten Preisaufgaben werden von der Akademie noch 12 allgemeine und 11 medicinische Leistungen und Specialarbeiten prämiirt werden. — Zu den für alle Bewerbungen gültigen Bedingungen gehört, dass die Akademie keine eingelieferte Arbeit zurückschickt, aber den Autoren freistellt, im Secretariat des Instituts Abschrift zu nehmen, und dass die Autoren in einer kurzen Analyse den Theil der Arbeit bezeichnen müssen, in dem sich die Entdeckung befindet, auf welche sie das Urtheil der Akademie lenken wollen.

Professor Dr. Stutzer in Bonn ist als Professor der Agrikultur-Chemie an die Universität Jena zum Nachfolger von Prof. Reichardt berufen.

Am 21. Januar ist der Director der Sternwarte zu Cambridge, Professor Couch Adams, 72 Jahre alt, gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere von Privtdd. Dr. E. Korschelt u. Dr. K. Heider, Heft II. (Jena 1891, Gustav Fischer). — Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Thiere II. Organbildung und Wachsthum von Dr. Jacques Loeb (Würzburg 1892, Georg Hertz). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell, Lieff. 70. 71 (Braunschweig 1891, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Erde und die Erscheinungen ihrer Oberfläche von Dr. Otto Ule. 7. Aufl. von Prvtd. Dr. Willi Ule, Lieff. 6, 7, 8, 9 (Braunschweig 1891, Otto Salle). — Zur Flugfrage. Einige Anregungen für die Zeitgenossen von Ernst Freiherr von Wechmar (Berlin 1891, Kühl). — Astronomische Briefe. Die Planeten von C. Dillmann (Tübingen 1892, Laupp). — Thomas H. Huxley, Grundzüge der Physiologie, herausgegeb. v. Prof. J. Rosenthal. 3. Aufl. Lieff. 3, 4 (Hamburg 1891, Leop. Voss). — Die Urgeschichte des Menschen v. Dr. M. Hoernes, Lieff. 13 bis 20 (Schluss) (Wien 1891, A. Hartleben). — Ueber die physiolog. Oxydation von Prof. O. Nasse (S.-A.). — Ueber die chemischen Unterschiede zwischen genuinem Eiweiss, Albumose und Pepton von M. Flaum (S.-A.). — Die Wetterexplosionen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund im Jahre 1890 mit Beziehung auf den Barometerstand von Dr. Runge (S.-A.). — Recherches sur l'action physiologique des courants et décharges électriques par Dr. Dubois, Privatdocent (S.-A.). — Die Inductionsströme fein- und grobdrahtiger Spulen von C. Weil (Dissertation (Leipzig 1891, Hirschfeld). — Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1890, Beobachtungssystem des Königr. Sachsen. II. Hälfte von Prof. Paul Schreiber (Chemnitz 1891).

Astronomische Mittheilungen.

Der Encke'sche Komet ist in seiner Erscheinung im Herbste 1891 wieder recht hell gewesen, wie die Bemerkungen verschiedener Beobachter ergeben. Herr Holetschek, Adjunkt der k. k. Sternwarte in Wien, hat den Kometen vom 9. Sept. bis 12. Oct. verfolgt; das benutzte Instrument ist ein Refractor von 16 cm mit einem Sucher von 3·7 cm. In diesem Sucher war der Komet vom 9. bis 13. Sept. ebenso leicht zu sehen, wie Sterne 8. Grösse, am 25. Sept. wie ein Stern der Grösse 7,5, am 30. nur ½ Gr. schwächer als der mit freiem Auge eben noch erkennbare Stern k Leonis. Im Octoher nahm die Helligkeit zwar noch zu, doch wurde die Morgendämmerung zu störend, so dass der Komet gegen Sonnenaufgang rasch verblasste; am 12. Oct. wurde derselbe, nachdem er über einem am Horizonte befindlichen Wolkenstreif sichtbar geworden war, in der Dämmerung durch 22 Minuten, aber stets undeutlich gesehen, bis $17^h\ 19^m$. Der hellste Theil des Kometen nahm erst Ende September die Form eines sternartigen Kernes an, während er vorher eine formlose Masse darstellte. Aehnliche Wahrnehmungen über das allmälige Heranbilden des Kernes und der Concentrirung des Lichtes in einem sternartigen Punkte sind in früheren Erscheinungen oft gemacht; Schmidt, Volz und Andere wiesen sogar durch Messungen eine factische Verkleinerung des Kernes und der Coma bei Annäherung des Kometen an die Sonne nach. Herr Knopf, Observator der Sternwarte in Jena, schätzte die Kometenhelligkeit Anfangs October gleich der des Andromedanebels; danach würde der Komet, falls er nicht so sehr in die Dämmerung gerückt gewesen wäre, für das freie Auge sichtbar gewesen sein. In der ganz analogen Erscheinung des Kometen 1858 hatte ihn Brnhns in Berlin am 1. October eben mit freiem Auge sehen können; somit kann man es als eine feststehende Thatsache betrachten, dass der Komet in den seither verflossenen 33 Jahren nichts an Helligkeit verloren hat, trotzdem er inzwischen neunmal im Perihel gewesen ist. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgersarstse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 13. Februar 1892. **No. 7.**

Inhalt.

Physik. E. Budde: Uebersättigte Salzlösungen. (Schluss.) S. 81.

Astronomie. A. Schmidt: Die Strahlenbrechung auf der Sonne, ein geometrischer Beitrag zur Sonnenphysik. S. 84.

Botanik. M. W. Beyerinck: Die Lebensgeschichte einer Pigmentbacterie. S. 85.

Kleinere Mittheilungen. F. Mumme: Der Einfluss der Bewölkung auf die tägliche Temperaturschwankung. S. 87. — Anton Lampa: Ueber die Absorption des Lichtes in trüben Medien. S. 87. — Arthur Smithells und Harry Ingle: Die Structur und Chemie der Flammen. S. 88. — Runge: Die Wetter-Explosionen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund im Jahre 1890 mit Beziehung auf den Barometerstand. S. 88. — K. Fiedler: Entwickelungsmechanische Studien. S. 89. — A. Chauveau: Ueber den sensitiv-motorischen Nervenkreis der Muskeln. S. 89.

Literarisches. Emil Bauer: Gährungstechnische Untersuchungsmethoden. S. 90. — Hornberger: Grundriss der Meteorologie und Klimatologie, letztere mit besonderer Rücksicht auf Forst- und Landwirthe. S. 91.

Ferdinand Römer †. Nachruf. S. 91.

Vermischtes. Freies Ammoniak in Regen und Luft. — Geologische Geschichte von Pamir. — Die Fäulnissbacterien in Leichen. — Biologische Station in Plön. — Preisaufgaben der Schnyder-Stiftung. — Personalien. S. 91.

Astronomische Mittheilungen. S. 92.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. I bis IV.

Uebersättigte Salzlösungen.

Ein Referat über den gegenwärtigen Stand der Theorie, wie er sich auf Grund von Arbeiten aus dem letzten Decennium entwickelt hat.

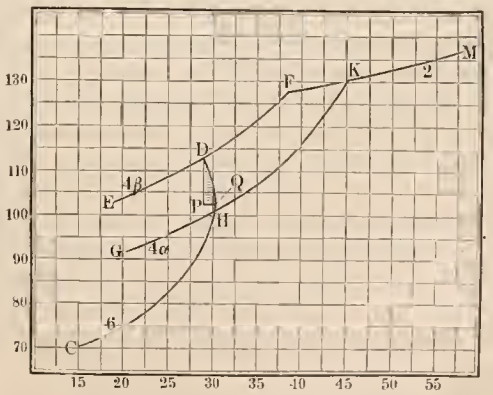
Von Dr. E. Budde in Berlin.

(Schluss.)

Wenn man nun einmal erkannt hat, dass der Begriff „Sättigung“ jederzeit nur in Bezug auf einen bestimmten Nucleus existirt, so folgt ohne Weiteres, dass der Begriff „Uebersättigung“ dieselbe Eigenschaft hat. Eine übersättigte Lösung ist nicht „übersättigt“ schlechthin, sondern übersättigt in Bezug auf einen bestimmten Nucleus. Wo nur ein einziger Nucleus bekannt ist, z. B. bei Kochsalz über 0°, da kann die Angabe desselben unterlassen werden, weil sie ohne Zweideutigkeit auf den einzigen Nucleus bezogen wird; aber auch da ist die Beziehung vorhanden. Wo es mehrere Nucleï giebt, da leuchtet die Unmöglichkeit, von Uebersättigung schlechthin zu sprechen, auf den ersten Blick ein. Denn da kann eine Lösung in Bezug auf einen Nucleus N_1 übersättigt sein, während sie in Bezug auf einen anderen N_2 noch nicht gesättigt ist. Uebersättigung ist eine Eigenschaft, die den Lösungen nicht an sich, sondern nur in Bezug auf einen hineingedachten Nucleus zukommt.

Bakhuis-Roozeboom hat diese Sätze nicht ausdrücklich formulirt aber augenscheinlich klar im Sinne gehabt und hat, ihnen entsprechend, am Chlorcalcium die möglichen Fälle der Uebersättigung erörtert.

a) Uebersättigung in Abwesenheit eines Nuclens. Eine Chlorcalciumlösung ist für das Hexahydrat übersättigt, sobald ihr Gehalt auf der concaven Seite der



Curve CHD liegt. Innerhalb des Feldes GHC ist sie gleichzeitig für die Tetrahydrate noch untersättigt, oberhalb GH und unterhalb ED ist sie gleichzeitig für das Hexahydrat und das Tetrahydrat α übersättigt, für Tetrahydrat β ungesättigt; überschreitet sie ED, so ist sie für alle drei Hydrate übersättigt. Nach Roozeboom kommt das letztere nur in geringem Grade vor. Wenn die Lösung unterhalb 29,2° mehr als 102,7 Theile Chlorcalcium enthält, so tritt der eigenthümliche Unterfall ein, dass durch Einbringen eines Hexahydratkrystalls die ganze Masse erstarrt; da sie

dann weniger Wasser enthält, als das feste Hexahydrat selbst, so wird sie durch das zunächst erfolgende Ausscheiden von Hexahydrat immer concentrirter, erreicht schliesslich die Concentration des festen Tetrahydrats, und der Rest gesteht dann zu Tetrahydratkrystallen der Modification β.

b) Uebersättigung in Bezug auf den Nucleus N_1, wenn zugleich ein Nucleus von N_2 vorhanden ist. Zwei Unterfälle sind vorhanden.

b_1) Uebersättigung in Bezug auf ein höheres Hydrat: Eine Lösung z. B., die bei 25° in Bezug auf das Hydrat $CaCl_2 + 4H_2O\,\alpha$ gesättigt ist, ist übersättigt in Bezug auf $CaCl_2 + 6H_2O$. Bringt man einen Krystall des Hexahydrats hinein, so schlägt er Hexahydrat auf sich nieder, während die Lösung in Bezug auf das Tetrahydrat ungesättigt wird. Sie löst also fortwährend neues Tetrahydrat auf, und der Process muss mit einer Umwandlung des Tetrahydrats in Hexahydrat neben Lösung endigen.

b_2) Uebersättigung in Bezug auf ein niedrigeres Hydrat, während Krystalle des höheren Hydrats in der Lösung vorhanden sind. Dieser Fall kann nur eintreten, wenn die Curve des höheren Hydrats über derjenigen des niederen liegt; er findet sich also beim Chlorcalcium auf der Strecke *HD*, wo die Lösung für das Hexahydrat gesättigt und zugleich für das Tetrahydrat α übersättigt ist. Er würde nicht eintreten, wenn nicht der oben erwähnte Umwandlungsverzug existirte. Bringt man in die Lösung einen Krystall des Tetrahydrats α, so scheidet sich Tetrahydrat aus, und gleichzeitig wirkt das feste Tetrahydrat auf das vorhandene feste Hexahydrat, sofern es dieses berührt, indem es auch das Hexahydrat in Tetrahydrat überführt.

In dem Gebiet *PQD* der Figur scheidet die Lösung beim Einbringen von Hexahydrat das Hexahydrat ab, obgleich das fragliche Gebiet unterhalb der Sättigungscurve liegt, obgleich also die Lösung weniger Chlorcalcium enthält als wenn sie gesättigt wäre. Mit Rücksicht hierauf bemerkt Roozeboom, dass die gewöhnliche Definition „eine Lösung heisst übersättigt in Bezug auf einen gegebenen Nucleus, wenn sie mehr Salz enthält als die in Bezug auf denselben Nucleus gesättigte Lösung bei derselben Temperatur", nicht mehr ausreicht und schlägt folgende Definition vor: „Eine Lösung heisst übersättigt in Bezug auf einen gegebenen Nucleus, wenn sie bei einer höheren als der gegebenen Temperatur mit demselben im Gleichgewicht sein würde." Diese Definition umfasst alle beim Chlorcalcium möglichen Fälle, aber sie reicht wieder nicht aus für den möglichen und wahrscheinlich vorhandenen Fall, dass auch Salze, deren Löslichkeit mit steigender Temperatur abnimmt und deren Lösung mehr Wasser enthält als das Salz (Kalk, kohlensaures Lithium etc.), übersättigte Lösungen bilden. Nach einer Angabe von Goldammer[1]) soll das für Calciumoxyd der Fall sein; manche Unsicherheiten in der Bestimmung der Löslichkeit von Lithiumsalzen machen es wahrscheinlich, dass auch bei diesen Aehnliches stattfindet, jedenfalls ist die Möglichkeit der Uebersättigung bei solchen Salzen a priori nicht ausgeschlossen. Bei ihnen trifft aber die Roozeboom'sche Definition nicht mehr zu; denn eine übersättigte Lösung, deren Sättigungscurve in Bezug auf einen bestimmten Nucleus mit steigender Temperatur fällt und die zugleich mehr Wasser enthält als ihr Nucleus, würde nicht bei höherer, sondern bei niedrigerer Temperatur mit jenem im Gleichgewicht sein. Wenn man also eine vollständig umfassende Definition der Uebersättigung haben will, wird wohl keine andere übrig bleiben als diese:

„Eine gleichmässig temperirte Lösung heisst übersättigt in Bezug auf einen bestimmten Nucleus, wenn sie in Berührung mit demselben bei der gegebenen Temperatur weiteres Material von der Art des Nucleus abscheidet." Eine solche Lösung enthält mehr Salz als die gesättigte Lösung, wenn die gesättigte Lösung bei der gleichen Temperatur mehr Wasser enthält als der Nucleus, und umgekehrt.

Fügen wir nun noch den Satz hinzu:

„Eine übersättigte Lösung ist an sich von einer gesättigten nicht specifisch verschieden; sie ist übersättigt nur in Bezug auf einen bestimmten Nucleus und zwar, wenn und weil der Nucleus, auf den sich die Uebersättigung bezieht, nicht in ihr thätig ist", so haben wir das Wesen der übersättigten Lösungen, wie ich glaube, so weit charakterisirt, wie es hier möglich ist.

Es fällt damit auch der von Nicol statuirte Unterschied zwischen übersättigten Lösungen, die keinen Nucleus enthalten und solchen, die trotz der Gegenwart ihres Nucleus übersättigt sind.

Bringt man nämlich in eine stark übersättigte Lösung den betreffenden Nucleus, so wird der letztere durch die eintretende Abscheidung stark vergrössert, häufig schiessen Krystallnadeln an und durchsetzen die ganze Flüssigkeit; somit durchzieht die Grenzfläche des Nucleus die ganze Lösung und jedes Theilchen der letzteren wird der Nucleuswirkung ausgesetzt; nachdem also der stürmische Niederschlag zu Ende gekommen, ist die Lösung nur noch gesättigt. Bringt man aber in eine schwach übersättigte Lösung, z. B. von Kochsalz, einen Kochsalznucleus, so wächst dieser durch die Abscheidung, welche er in seiner nächsten Umgebung erzeugt, nur sehr mässig an. In seiner nächsten Umgebung ist dann die Lösung gesättigt; die entfernteren Partien der Lösung aber unterliegen der directen Nucleuswirkung nicht; sie werden nur insofern in Mitleidenschaft gezogen, als das Salz aus ihnen durch Diffusion in den gesättigten Theil der Lösung übergeht, und da die Diffusion ein langsamer Vorgang ist, können sie lange übersättigt bleiben. (Diese Erklärung findet sich schon bei Ostwald l. c.) Eben deshalb sind schwache Uebersättigungen bei Löslichkeitsbestimmungen eine so häufige Störung, die man nur durch langes Umschütteln bei constanter Temperatur, d. h. durch allseitige Nucleuswirkung, fortschaffen kann.

[1]) Goldammer, Pharm. Centralhalle 26, 442 bis 446, 455 bis 457, 1886.

Man findet in der Literatur nicht selten (Alexejeff, Pickering u. A.) die Behauptung, dass nur stark wasserhaltige Salze übersättigte Lösungen bilden. In dieser apodiktischen Form ist sie sicherlich nicht richtig; die kleinen störenden Uebersättigungen der soeben genannten Art sind wahrscheinlich sehr weit verbreitet, und es wäre erst noch zu untersuchen, ob es überhaupt Salze giebt, bei denen sie nicht in merklichem, wenn auch geringem Grade auftreten. Richtig ist, dass, in der bisher üblichen Redeform, die Salze im Allgemeinen um so mehr Neigung zeigen, stark übersättigte Lösungen zu bilden, je mehr Wasser sie enthalten. Was das eigentlich heisst, das erkennt man zum Theil wieder durch einen Blick auf die Roozeboom'schen Curven: die Lösung kann, einerlei wie sie hergestellt ist, eine gewisse Menge von Salz bei einer gegebenen Temperatur enthalten, ohne aus sich einen Nucleus zu bilden (hierzu vgl. unten). Nun sind die höheren Hydrate im Allgemeinen, nicht bloss beim Chlorcalcium, weniger löslich als die niedrigen. Bei Temperaturen also, wo mehrere Hydrate ausgeschieden werden können, erscheint zunächst ein und dieselbe Lösung dem höheren Hydrat gegenüber stärker übersättigt, als dem niedrigeren gegenüber. Aber auch bei Temperaturen, wo nur ein Hydrat vorhanden ist, ist die Uebersättigung als solche, wie wir gesehen haben, nicht eine Eigenschaft der Lösung an sich, sondern eine Eigenschaft relativ zu einem Nucleus, und da wird die obige Erfahrungsthatsache wohl bezeichnender ausgedrückt, wenn man sie so formulirt:

„Die Tendenz der Lösungsbestandtheile, zu einem festen Product zusammenzutreten, macht sich bei Einwirkung eines Nucleus schon unterhalb der Gehaltsgrenze geltend, wo die Lösung als solche noch existiren kann, und zwar um so früher, je mehr Wasser das Product enthält."

Die Analogie der Uebersättigung mit der Ueberkältung macht sich im Obigen von selbst geltend: In beiden Fällen existirt die Flüssigkeit als solche, so lange und weil kein Nucleus mit seiner Grenzfläche in ihr wirkt; der eintretende Nucleus veranlasst sofort die Abscheidung von ihm gleichartigen festen Theilen.

Es erübrigt nun noch, die Frage zu behandeln: Wie weit kann die Uebersättigung gehen und giebt es eine absolute Grenze derselben? Alexejeff beantwortet dieselbe wieder mittelst einer Analogie. Nach ihm ist 0° C. der Punkt, wo das Wasser gefrieren kann, es giebt aber unter 0° einen Punkt (Alexejeff schätzt ihn auf — 10°, jedenfalls nicht tief genug), wo das Wasser absolut gefrieren muss, wo es also von selbst den Nuclens bildet, welche die weitere Eisabscheidung einleitet. Aehnlich, sagt er, giebt es für jede Lösung bei gegebener Temperatur einen absoluten Sättigungspunkt; wenn ihr Salzgehalt diesen Punkt überschreitet, lässt sie unter allen Umständen einen Nucleus in sich entstehen, der die Abscheidung weiteren Salzes veranlasst. Erfahrungsmaterial für diese Behauptung ist nicht beigebracht; doch ist allerdings aus der Praxis hundertfach bekannt, dass die Salzlösungen mit steigender Curve bei hinreichender Abkühlung schliesslich immer Salz fallen lassen, wie auch Wasser bei hinreichender Abkühlung schliesslich immer gefriert. Bei vielen, namentlich niedrig hydrirten und wasserfreien Salzen scheint das Intervall zwischen dem gewöhnlichen Sättigungspunkte und dem Punkte der freiwilligen Abscheidung recht klein zu sein.

J. F. Schröder hat dieselbe Frage behandelt. Nach dem Referat des chemischen Centralblattes kann bei Hydraten, die schwerer löslich sind, als das wasserfreie Salz, eine übersättigte Lösung bestehen in dem Raume, welcher zwischen den Löslichkeitscurven des Hydrats und des wasserfreien Salzes liegt. Das ist selbstverständlich, es fragt sich aber, ob die übersättigte Lösung nicht über die Curve des wasserfreien Salzes hinübergehen kann, ferner, wie sich die Sache verhält, wenn das wasserfreie Salz sich beim Eintreten in Wasser hydrirt, wenn also für dasselbe keine Löslichkeitscurve bekannt ist. Für Fälle, bei denen Hydrirung nicht in Betracht zu ziehen ist, giebt Schröder folgende Betrachtung: Jede Lösung eines festen Körpers kann sich bei Temperaturen, welche niedriger sind als der Schmelzpunkt, in doppelter Weise zersetzen: 1. beim Contact mit fester Substanz zu Lösung und festem Körper, 2. bei Abwesenheit eines solchen zu zwei Lösungen von gleicher Dampfspannung (Konowalow), wovon die eine Lösung des Lösungsmittels in überkälteter Substanz ist. Der Raum zwischen den Curven dieser beiden Gleichgewichtszustände ist das Gebiet der übersättigten Lösungen. Aus dem Chem. Centralbl. ist nicht zu entnehmen, dass Erfahrungsmaterial für diese Behauptung, insbesondere für das Wort „jede" beigebracht sei. Bei Lösungen, deren Salz eine sehr viel niedrigere Dampfspannung hat als das Wasser, kann man nun aber innerhalb weiter Temperaturgrenzen, oft überhaupt, die Trennung in zwei Schichten nicht beobachten; da wird also die Zuweisung des von Schröder bezeichneten Gebietes illusorisch.

Wir können demnach hier nur auf den Mangel ausreichender Beobachtungen und auf die Stelle hinweisen, wo die Beobachtung einzusetzen hat. Eine Lösung für sich kann Salz bis zu einer gewissen Grenze aufnehmen. Wird diese Grenze überschritten, so kann zweierlei eintreten: entweder die Lösung trennt sich in zwei Schichten von gleicher Dampfspannung, oder sie lässt freiwillig einen festen Nucleus aus sich zusammentreten, der dann die Abscheidung von festem Salz veranlasst. Findet das letztere statt, so bestimmt der Gehalt, bei dem es eintreten muss, den Alexejeff'schen absoluten Sättigungspunkt. Bringt man einen Nucleus in die Lösung, so findet die Salzabscheidung schon bei einem geringeren Gehalt statt; dieser letztere bezeichnet den gemeinen Sättigungspunkt in Bezug auf den fraglichen Nuclens. Das Intervall zwischen diesem und dem hypothetischen absoluten Sättigungspunkt muss

durch Beobachtung ermittelt werden. Findet sich dabei, dass ein constanter absoluter Sättigungspunkt existirt, so wäre dieser eine Eigenschaft der Lösungen an sich, also eine für die Theorie der Lösungen wichtige Temperaturfunction.

Ein Punkt ist dabei hervorzuheben: Durch die Versuche von Aitken, R. v. Helmholtz u. A. ist man auf die einflussreiche Rolle aufmerksam geworden, welche Staubtheilchen beim Niederschlag von flüssiger oder fester Substanz aus Dämpfen spielen. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass der überall vorhandene Staub auch beim Zusammentreten des ersten Krystallnucleus aus stark übersättigten Lösungen einen ähnlichen Einfluss übe. Aus Versuchen von Thoulet ist bekannt, dass eingetauchte feste Körper das in einer Lösung enthaltene Salz auf ihrer Oberfläche merklich verdichten; dies spricht offenbar dafür, dass der Staub auch in Flüssigkeiten niederschlagfördernd wirken könne. Es wäre daher zu untersuchen, ob man den „absoluten Sättigungspunkt" einer Lösung, etwa auch den „absoluten Gefrierpunkt" des Wassers durch Wegschaffen des Staubes modificiren kann, und wie weit.

Zum Schluss sind noch einige Worte über die im Eingang erwähnte Arbeit von Potilitzin zu sagen. Dieser Autor hat beobachtet, dass ein Krystall von $NaClO_4 + H_2O$ aus einer Lösung von überchlorsaurem Natron Hydrat niederschlägt, während dieselbe für das wasserfreie Salz noch nicht gesättigt ist. Die Thatsache fällt offenbar unter den Satz, dass verschiedene Hydratstufen verschiedene Löslichkeit haben. Potilitzin aber zieht daraus den unrichtigen Schluss, dass die Lösung das Hydrat enthalte; er hält überhaupt das in übersättigten Lösungen Enthaltene für isomere Modificationen von Hydraten, sucht also das Wesen der Uebersättigung in der Constitution der Lösung und bewegt sich somit auf einem Boden, dessen Unhaltbarkeit oben genügend dargethan wurde.

A. Schmidt: Die Strahlenbrechung auf der Sonne, ein geometrischer Beitrag zur Sonnenphysik. (Stuttgart, Metzler 1891.)

Es ist die erste Aufgabe der Naturforschung, bei allen Sinneswahrnehmungen, auf welchen schliesslich ja alles Wissen beruht, den Schein von der Wirklichkeit zu scheiden. Dass die Sinne sehr leicht irre führen können, dafür giebt es zahlreiche Belege, man denke z. B. nur an den Jahrtausende hindurch die Menschheit beherrschenden Irrthum von der stillstehenden Erde und der sich bewegenden Sonne. Aber auch bei den durch Fernrohr und Spectroskop beobachteten Vorgängen auf der Sonne selbst ist es mindestens noch sehr fraglich, ob sie wirklich in der Form bestehen, in der sie sich dem Auge darstellen. Haben doch alle Versuche, welche bisher zur Deutung dieser mannigfachen Phänomene gemacht wurden, mit grossen Schwierigkeiten und Hemmnissen zu kämpfen, und kann keine der verschiedenen Sonnentheorien als ganz unbestrittene und unbestreitbare Wahrheit angesehen werden! Es muss also, ausgehend von an sich wahrscheinlichen Annahmen, zunächst ermittelt werden, in welcher Art und in welchem Maasse die äussere Erscheinung, Form und Grösse der Flecken, Fackeln, Protuberanzen etc. auf der Sonne durch die uns bekannten Naturgesetze modificirt werden müssen, wobei in erster Linie die Gesetze der Optik in Frage kommen.

Der bekannte französische Physiker Fizeau hat die Aberration des Lichtes beigezogen und in einer Mittheilung in der Pariser Akademie der Wissenschaften (s. Rdsch. VI, 617) gesagt, dass die Aberration, welche den Ort der Sonne um etwa 20 Secunden verschiebt, auch Ort und Gestalt der oft sehr rasch bewegten Protuberanzen (Gasausströmungen) erheblich, zuweilen um ähnliche Beträge ändern müsse. Diese Ansicht des berühmten Gelehrten beruht aber, wie hiermit constatirt sein soll, auf einem Missverständniss; die Aberration ist unabhängig von der Bewegung des lichtaussendenden Körpers, sie hängt nur ab von der Bewegung der Erde.

Die Aberration hat also mit den Vorgängen auf der Sonne nichts zu thun, wohl aber muss die Refraction auf dieselben einen grossen Einfluss ausüben, wie dies Herr Schmidt in Stuttgart in seiner oben citirten Schrift des Näheren darlegt. Er gründet seine Untersuchung auf die den Beobachtungen am besten entsprechende Kirchhoff'sche Sonnentheorie, wonach der Sonnenkörper durchaus gasförmig ist, in der Mitte allerdings in dem, den hohen Temperatur- und Druckverhältnissen entsprechenden kritischen, viscosen Zustande. Diese leuchtenden Gasmassen müssen bis in grosse Tiefen durchsichtig sein, ein Lichtstrahl findet seinen Weg von einem tiefliegenden Punkte nur dann aus dem Sonnenkörper heraus, wenn er ursprünglich vertical oder doch nahezu vertical nach oben gerichtet war. Geht ein Strahl schräg von jenem Punkte aus, so wird er, in Folge der in den höheren, allmälig dünner werdenden Schichten regelmässig sich ändernden Lichtbrechung von seiner geraden Richtung abgelenkt. Der Strahl wird zu einer nach aussen convexen Curve, vergleichbar der Bahn eines schräg geworfenen Körpers.

In tiefen Regionen, wo die sehr stark zusammengepressten Schichten sich gegenseitig an Dichte und daher an Brechungsvermögen nicht viel unterscheiden, ist die Krümmung mässig, dagegen wird sie sehr erheblich in den der Oberfläche näheren Schichten, die rasch an Dichte abnehmen, so dass die meisten Strahlen ganz umgebogen werden und den Sonnenkörper gar nicht verlassen können. Wir dürfen somit auch nicht annehmen, dass das Strahlenbüschel, welches in unser Auge gelangt, wenn wir ein Stück des Sonnenrandes betrachten, an jener Stelle horizontal von der Sonne ausgehe. Vielmehr muss das Büschel dort am scheinbaren Sonnenrande sich zertheilen, oder gleichsam zerfasern und die einzelnen Strahlen führen in verschiedenen Bogencurven zu verschiedenen oft weit auseinander liegenden Punkten des Sonnenballes. Daher muss manche Erscheinung an der

Sonnenoberfläche als ein verzerrtes Bild eines ganz anderen und an anderer Stelle sich vollziehenden Vorganges sein.

Der Verf. stellt seine Betrachtungen zuerst in schematischer Weise an, indem er ähnliche Erscheinungen auf der Erde den Grössen- und Schwereverhältnissen entsprechend auf die Sonne überträgt. Eine merkwürdige Folgerung hiervon ist die, dass ein Beobachter auf der Sonne nicht bloss seine nächste Umgebung bis zum Horizonte erblicken würde, vielmehr würde ihm in einem erhöhten Streifen rings am Horizonte das verzerrte Bild der genannten Oberfläche, also auch die Rückseite der Sonne sichtbar sein. Ferner kommt Herr Schmidt zu dem Schlusse, dass auch die „Oberfläche", die scharfe Begrenzung der Sonnensphäre nichts als eine Refractionswirkung ist, dass in Wirklichkeit aber eine Unterbrechung der Stetigkeit von Schicht zu Schicht nirgends vorhanden ist, und dass die Dichte mehr oder minder schnell abnimmt bis zu den äussersten Grenzen der Sonnenatmosphäre. An der Stelle, wo wir die Oberfläche zu sehen vermeinen, muss aber die Gasdichte schon erheblich geringer sein als die Dichte der Luft an der Erdoberfläche, ein Resultat, zu dem man auch schon auf ganz anderem Wege gelangt ist.

Jener reguläre, ruhige Zustand auf der Sonne, der bisher angenommen war, wird jedoch durch innere und atmosphärische Vorgänge beständig unterbrochen. Die unregelmässigen Aenderungen der Gasdichte der einzelnen Schichten, welche durch diese Bewegungen erzeugt werden, rufen ihrerseits wieder ungleichmässige, abnorme Lichtbrechungen hervor und beeinflussen in schwer zu verfolgender Weise den Anblick, den uns jene Vorgänge ohne Refraction darbieten würden. Nehmen wir z. B. den Fall, dass unmittelbar hinter dem Sonnenrande ein anticyklonales Dichtenmaximum sich befinde. Die Strahlen, die dort den Rand verlassen, kommen, wie oben gezeigt, auf gekrümmter Bahn von Punkten, die hinter dem Rande liegen; sie werden daher jene dichtere Atmosphärenstelle passiren und werden stärker abgelenkt, als unter normalen Verhältnissen, es erscheint am Sonnenrande eine Einbuchtung. Unter entgegengesetzten Umständen können Auszackungen entstehen, selbst die Protuberanzen und Fackeln meint der Verfasser auf solche Refractionserscheinungen zurückführen zu können, doch setzt er bei, „die Frage ist nur, wo die Uebertreibung der Anwendung dieses Erklärungsprincipes beginnen würde".

Diese Frage kann natürlich nur durch weitere eingehende Untersuchungen, vor allem durch zweckmässige Beobachtungen gelöst werden, zu denen die interessante Abhandlung des Herrn Schmidt hoffentlich neuen Antrieb giebt. Dieselbe dürfte, nach Ansicht des Referenten, ihren Werth behalten, wenn auch manche Schlüsse des Verf. einzuschränken sind. So dürfte wohl dem in der Beweisführung erwähnten Unterschiede der Rotationsdauer der Sonne, je nachdem sie aus Flecken u. s. w. oder aus den Linienverschiebungen vom Ost- und Westrande folgt (Beobachtungen von Spörer etc. einerseits, von Crew und Dunér andererseits), kein Gewicht beigemessen werden. Dagegen sind einzelne Wahrnehmungen schon gemacht worden, dass Spectrallinien sich um so riesige Beträge verschoben, dass die daraus folgenden Geschwindigkeiten einfach für unmöglich erklärt werden mussten; hier mag wieder sehr wohl die Refraction im Spiele gewesen sein.

A. Berberich.

M. W. Beyerinck: Die Lebensgeschichte einer Pigmentbacterie. (Botanische Zeitung, 1891, Nr. 43 bis 47.)

In einer Gelatinefabrik zu Delft nahm der Leim eine schwarze Farbe an, und Versuche zeigten, dass diese Eigenschaft durch Ansteckung leicht auf gesunden Leim übertragen werden konnte. Die Veranlassung zu der Calamität wurde in der Benutzung eines schmutzigen Rohres erkannt, durch das erst Grabenwasser gelaufen war und nachher der fertige, für das Gelatiniren bestimmte Leim in die Blechschalen abgelassen wurde. Nachdem das Rohr gründlich gereinigt war, verschwand die Erscheinung gänzlich.

Die Ursache der Schwarzfärbung war eine Pigmentbacterie, die Herr Beyerinck unter dem Namen Bacillus cyaneo-fuscus in die Wissenschaft einführt.

Diese Mikrobie ist ferner die Ursache oder eine der Ursachen einer Flecken-Krankheit, die in den holländischen, besonders den „Edamer" Käsen oft vorkommt und als „Blau" bezeichnet wird.

Der Käse ist aber ebenso wenig wie der Leim die natürliche Wohnstätte des Bacillus, denn in dem Leim erleidet dieser eine Schwächung, und in der Käsemasse stirbt er sogar ab. Er kommt vielmehr im Freien in verschiedenen, sehr verdünnten Nährlösungen, wie Grabenwasser, Leitungswasser, fauligen Infusen u. s. w. vor.

Züchtet man die aus dem Freien stammenden Bacterien auf Nährgelatine, so beobachtet man, dass die Kolonien die Nährgelatine mit verschiedener Intensität verflüssigen, die von der Menge anwesenden Peptons und dem Grade der Vegetationsactivität der Bacterien abhängt. Auf reiner Gelatine findet ein sehr kräftiges Wachsthum und sehr starke Verflüssigung statt. Die ziemlich dünnflüssigen Kolonien bilden hier schwarze Massen, aus denen ein rein brauner Farbstoff in die Gelatine hinein diffundirt.

Bacillus cyaneo-fuscus ist eine streng aërobe Bacterie, und die beweglichen Stäbchen suchen begierig den Sauerstoff auf. Auf reinen Gelatineschichten tritt eine Anhäufung von kohlensaurem Kalk in den Kolonien ein; derselbe scheidet sich in Gestalt von Sphäriten oder Krystalldrusen aus.

Herr Beyerinck bringt eine Eintheilung der chromogenen Bacterien in chromophore, chromopare und parachromophore in Vorschlag. Bei den chromophoren Bacterien ist der Farbstoff ein

integrirender Theil des Körpers und mit ihm auf die nämliche Weise vereint, wie der Chlorophyllfarbstoff mit den Chromatophoren der höheren Pflanzen oder das Hämoglobin mit den Blutkörperchen. Hierhin gehören beispielsweise die unter anderen von Engelmann beschriebenen Purpurbacterien (s. Rdsch. IV, 9). Die chromophoren Bacterien, welche auch echte Pigmentbacterien genannt werden können, sind dadurch ausgezeichnet, dass der lebendige Bacterienkörper anfangs immer farblos ist und dass der Farbstoff als solcher oder als farbloses Chromogen ausgesondert wird. Das bekannteste Beispiel hierfür ist Bacillus prodigiosus, dessen Farbstoff indessen nicht aus den Kolonien hinaus diffundirt, sondern sich sofort an eiweissartigen Theilchen, die vielleicht von den Bacterien erzeugt werden, bindet. Bacillus cyaneo-fuscus gehört ebenfalls zu dieser Gruppe, ferner die mit dieser Art mehr oder weniger verwandten Bacterien der blauen Milch (Bacillus cyanogenus), des blauen Eiters (B. pyocyaneus) und des grünen Sputum (B. viresceus). Bei den vier letzteren Arten ist das Pigment diffusionsfähig, allein (wahrscheinlich in Folge von Oxydation) nicht bis auf weite Entfernung. Das oxydirte Pigment hat grosse Affinität für gewisse Eiweisskörper und bindet sich begierig an die todten Bacterien, welche dadurch intensiv braun oder schwarz werden.

Der Farbstoff der parachromophoren Bacterien ist auch ein Excretionsproduct, haftet jedoch dem Bacterienkörper an, wie bei den chromophoren Bacterien. Hierher gehören die so ausserordentlich häufig im Boden und im Wasser vorkommenden Bacillus jantbinus und Bacillus violaceus. Die Entscheidung darüber, ob eine Bacterienart chromophor oder parachromophor ist, lässt sich gewöhnlich schon dadurch bringen, dass die echten Chromophoren sich bei der Auzucht unter den verschiedenartigsten Bedingungen zu gefärbten Kulturen entwickeln, die unechten dagegen nur unter besonderen Umständen.

Wenn man die Cyaneo-fuscus-Bacillen in einer halb- bis zweiprocentigen Lösung von Pepton siccum in Leitungswasser züchtet, so kann man sich überzeugen, dass das Braun, welches die Kolonien von Bacillus cyaneo-fuscus, wie wir sahen, abscheiden, nur ein vorgeschrittenes Stadium in den Veränderungen ist, die ein ursprünglich ganz anders gefärbtes, vielleicht farbloses Absonderungsproduct allmälig durchläuft. Die zuerst sichtbar werdende Färbung ist ein schönes, wasserlösliches Grün, das bald vergesellschaftet vorkommt mit reinem Ultramarinblau.

Dieses Blau besteht aus festen mikroskopischen Sphäriten. Das Grün wird später durch Braun, dann durch Grau, schliesslich durch tiefes Braunschwarz ersetzt. Die blauen Sphäriten sind viel resistenter, können sich jedoch schliesslich in dunkelbraune, ja in schwarze Körperchen verändern. Durch kräftige Oxydationsmittel werden alle diese Farbstoffe vollständig zersetzt.

Die blauen Sphäriten sind in starken Säuren löslich, und zwar um so leichter, je reiner das Blau ist. Durch starke Reductionsmittel werden sie entfärbt, das Skelett giebt die gewöhnlichen Eiweissreactionen. Demnach haben wir es in den Sphäriten mit den Sphärokrystallen eines blauen Farbstoffes zu thun, deren Krystallnadeln durch ein Proteïnskelett getragen werden.

Die Sphäriten entstehen auf ähnliche Weise wie die unregelmässigen Farbstoffkörper in den Kolonien von Bacillus prodigiosus. d. h. durch Anhäufung des Farbstoffes in discreten Eiweisstheilchen, und zwar in diesem Falle in absterbenden Bacterienkörpern, die dabei stark anschwellen und die abenteuerlichsten Formen annehmen können. Der Proteïnkörper. der diesen Sphäriten als Grundlage dient, ist demnach das Bacterienprotoplasma.

Die Entfärbung des blauen Körpers durch Reductionsmittel und sein Verhalten gegen Oxydationsmittel und andere Reagentien erinnern lebhaft an die Eigenschaften des Indigos.

Unser Pigmentbacillus gehört in Bezug auf die als nothwendig erkannten Nährstoffe zu den Peptonorganismen, die zu ihrer Ernährung ausser den Salzen nur einen eiweissartigen Körper bedürfen (s. Rdsch. VI. 177). Andere Bacterien dieser Art sind Bacillus prodigiosus, die Leuchtbacterien: Photobacterium indicum und Ph. luminosum, die Cholerabacillen u. a. m. Der Chemismus der Athmung dieser Bacterien lässt sich nicht nach dem bisher als allgemein gültig erkannten Schema verstehen, nach welchem der von der lebenden Substanz verathmete Kohlenstoff fortwährend durch Bindung neuer Kohlenhydrate ersetzt wird. Das Pepton fungirt vielmehr bei diesen Bacterien sowohl als plastischer Nährstoff wie als Athmungsmaterial.

Sehr bemerkenswerth ist die Beobachtung des Verf., dass bei längerem Kultiviren des Bacillus cyaneo-fuscus bei gewöhnlicher Temperatur (15° bis 22° C.) eine Schwächung der Vegetationskraft der Bacterien eintritt, die dagegen unterbleibt, wenn die Kulturen bei niedriger Temperatur (5° C.) gehalten werden. Es ist nun zwar schon früher bei pathogenen Bacterien beobachtet worden, dass abgeschwächte Formen durch Einwirkung höherer Temperaturen aus dem virulenten Material entstehen. Während aber die Hitze bisher nur sozusagen als Laboratoriumsagens angewendet wurde, befinden wir uns bei den Versuchen des Herrn Beyerinck innerhalb der klimatischen Grenzen eines gewöhnlichen Sommers. Verf. glaubt die Ursache des nachtheiligen Einflusses höherer Temperaturen darin zu finden, dass diese die schädliche Einwirkung von Excretionsproducten der Bacterien selbst steigern, die ja vermuthlich auch bei der Abschwächung der Virulenz pathogener Bacterien in Folge des Alterns derselben ursächlich wirksam sind.

Durch länger fortgesetztes Kultiviren der abgeschwächten Cyaneo-fuscus-Bacterien bei niederer Temperatur und in verdünnten Nährlösungen scheinen die Bacillen die frühere Activität wieder zu erlangen. Herr Beyerinck regt an, durch Versuche festzustellen,

ob auch bei den höheren Pflanzen eine ähnliche Schädigung der Vegetationskraft durch Temperaturerhöhung wie bei den Bacterien stattfindet.

Dass Bacillus cyaneo-fuscus die Ursache der oben erwähnten Fleckenkrankheit des Edamer Käses ist, konnte der Verf. direct nachweisen. Es gelang ihm nämlich eine vermittelst Laabenzym durch Gerinnung frischer Milch erzeugte Caseïnmasse mit dem Bacillus zu inficiren und dadurch die Flecken mit allen ihren Eigenschaften künstlich hervorzurufen.

In Nord-Holland fügt man bei der Käsebereitung der Milch die Kultur eines schleimbildenden Milchsäurecoccus in Molken, die sogenannte „lauge Wei" hinzu. Dies hat sich als ein grosser Fortschritt erwiesen, weil dadurch einige gefährliche Käsekrankheiten beseitigt werden. Zu diesen gehört auch die Fleckenkrankheit, so dass die „lange Wei" in denjenigen Milchwirthschaften, wo diese Krankheit auftritt, entschiedene Besserung bringt. Ihre die Cyaneo-fuscus-Bacillen schädigende Wirkung beruht augenscheinlich erstens auf der Erzeugung von Milchsäure, die das Wachsthum der Bacillen hindert, und zweitens auf der vollständigen Sauerstoffabsorption durch die unermessliche Anzahl von Schleimbacterien, die mit der Käsemasse gemischt werden. F. M.

F. Mumme: Der Einfluss der Bewölkung auf die tägliche Temperaturschwankung. (Dissertation Halle. Refer. Meteorol. Zeitschr., 1891, S. [77].)

In der vorliegenden Schrift wird eingehend untersucht, wie bei verschiedener Ortslage der Einfluss der Bewölkung auf die tägliche unperiodische Temperaturschwankung sich ändert; es werden dazu benutzt die Beobachtungen von drei Berggipfeln (Pikes Peak, Schneekoppe, Hoher Peissenberg), ferner die Aufzeichnungen von Eichberg als Thalstation, von München als Station auf einer Hochebene und von der Küstenstation Borkum. Die Station Eichberg erwies sich zu vergleichend klimatologischen Untersuchungen nicht geeignet, da sie in anomaler Weise die grössten Temperaturschwankungen aufweist.

Verf. zeigt, dass der Einfluss der Bewölkung auf die tägliche Temperaturschwankung mit der Bodenconfiguration Hand in Hand geht. Der Einfluss der Bewölkung ist überall dort am grössten, wo die Bedingungen für eine grosse Amplitude gegeben sind, also in Thälern und Hochebenen. Ungehinderte Einstrahlung lässt die durch klimatische und topographische Bedingungen schon an sich geschaffenen Unterschiede stärker hervortreten; bedeckter Himmel vermindert dieselben. Für das Verhältniss der Amplitude an heiteren Tagen zu derjenigen an trüben, welches nach Lambert 3 : 1 betragen soll, lässt sich nach Verf. kein einheitlicher Zahlenwerth feststellen. Im Jahresmittel ist an den oben erwähnten sechs Stationen dieses Verhältniss im Maximum 2 : 1 (Thal und Hochebene), im Minimum 4 : 3 (Berggipfel, Küste). Am kleinsten ist der Werth im Winter, auf der Schneekoppe ist im December die tägliche Wärmeschwankung sogar an trüben Tagen grösser als an heiteren. Aehnliches findet sich angedeutet auf dem Pikes Peak. Eine andere Eigenthümlichkeit zeigt Borkum, indem hier der Einfluss der Bewölkung im Winter am grössten, im Sommer am kleinsten ist.

Um einen Einblick in die Ursachen der geschilderten Verhältnisse zu gewinnen, wurden die mittleren Temperatur-Maxima und -Minima für heitere Tage, für trübe Tage und für alle Tage ohne Rücksicht auf die Bewölkung graphisch aufgezeichnet, und zwar für jede Jahreszeit besonders. Im Winter zeigen sich dann an allen Stationen die Temperaturmaxima wenig beeinflusst; dagegen sind die Minima im Thale, auf der Hochebene und an der Küste an heiteren Tagen viel niedriger als an trüben, während sie auf den Berggipfeln höher sind. Im Sommer werden die Stationen mit Ausnahme von Borkum durch die Sonneneinstrahlung ziemlich gleichmässig beeinflusst; dagegen zeigen die Minimumcurven auch hier wieder einen sehr verschiedenen Gang. Derselbe ist im Wesentlichen entgegengesetzt dem im Winter.

Aus dem Vorstehenden folgt das interessante Ergebniss, dass die Unterschiede in dem Einflusse der Bewölkung auf die tägliche Temperaturschwankung hauptsächlich durch das verschiedene Verhalten der Stationen gegenüber der nächtlichen Ausstrahlung erklärt werden müssen.

Anton Lampa: Ueber die Absorption des Lichtes in trüben Medien. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1891, Bd. C, Abth. IIa, S. 730.)

Ueber die Absorption des Lichtes in trüben Medien existiren bekanntlich zwei aus verschiedenen Betrachtungsweisen entwickelte, mathematische Formeln; die eine von Clausius lautet $I = I_0 . e^{-k\lambda - 2l}$, die zweite ist von Lord Rayleigh entwickelt und lautet $I = I_0 . e^{-k_1 \lambda - 4l}$; in diesen Formeln ist I die Intensität des hindurchgelassenen Lichtes, I_0 die des einfallenden Lichtes, λ seine Wellenlänge, k und k_1 sind Constanten und l die Dicke der absorbirenden Schicht. Welche von diesen beiden Formeln die richtige ist, konnte nur das Experiment entscheiden, und Herr Anton Lampa hat sich diese Prüfung zur Aufgabe gestellt.

Zu den Messungen diente das Glan'sche Spectrophotometer, als trübe Flüssigkeit wurde eine alkoholische Mastix-Lösung in Wasser benutzt. Die absorbirende Flüssigkeit wurde in Gaströge verschiedener Länge gebracht, und diese Tröge vor dem Spalt des Collimators nur zur Hälfte gefüllt, so dass man unmittelbar über einander in den einzelnen Spectralbezirken das Licht, welches durch die trübe Flüssigkeit gegangen war, mit dem vergleichen konnte, welches durch alle anderen Medien ohne die Flüssigkeit hindurchgegangen. Die gefundenen Werthe sind in Tabellen zusammengestellt, und dann in einer zweiten Reihe von Tabellen die beobachteten Werthe mit den nach den beiden Formeln berechneten verglichen. Die Zahlenwerthe einiger der letzteren Tabellen sind ausserdem graphisch dargestellt.

Es ergiebt sich aus diesen Zusammenstellungen, dass die Beobachtungsresultate den nach Rayleigh's Formel berechneten Werthen näher kommen, als den nach der Formel von Clausius bestimmten; jedenfalls entspricht der allgemeine Gang der Beobachtungen den ersteren besser als den letzteren. Vier graphisch dargestellte Versuchsergebnisse entscheiden aber die Frage vollkommen zu Gunsten der Rayleigh'schen Theorie, indem die Curven nach dieser Formel mit derjenigen der beobachteten Werthe fast ganz zusammenfallen, während die Curve nach Clausius in ihrem ganzen Verlaufe wesentlich differirt.

Herr Lampa hat im Verlaufe dieser Arbeit auch die Frage zu beantworten gesucht, ob die relative Dichtigkeit des trüben Mediums auf die Absorption

einen Einfluss hat. Zu diesem Zwecke stellte er sich Emulsionen her, deren Coucentrationen sich umgekehrt verhielten wie die Troglängen, die zweite Emulsion enthielt also auf eine grössere Strecke ebenso viele Partikelu, wie die erste auf eine kürzere. Die Messungen sprachen dafür, dass das verdüuntere Medium stärker absorbirt, als das dichtere. „Ein bestimmtes Urtheil lässt sich aber auf Grundlage dieser bei so geringen Dickeuunterschieden (2,56 und 30,1 mm) der Tröge durchgeführteu Messungen über diesen Puukt nicht abgeben."

Arthur Smithells nud **Harry Ingle**: Die Structur und Chemie der Flammen. (Proceedings of the Chemical Society, 1891, Nr. 103, p. 159.)

Seit 12 Mouaten mit der Untersuchnug der Chemie vou Kohlenwasserstoff-Flammen beschäftigt, haben die Verff., obwobl die Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist, ihre bisher erzielten Ergebnisse vorläufig in der Chemical Society am 3. December mitgetheilt, weil Teclu diejenige Erscheinung jüngst beschriebeu (Rdsch. VI, 599), welcbe auch den Ausgangspuukt ihrer Untersuchung gebildet hat.

Die Verff. haben durch ein etwas anderes Verfahren (sie stülpten über die Mündung eines Bunsen'schen Breuners eine lange Glasröhre, über welche coaxial eine kürzere Glasröhre verschobeu werden konnte) die bekanute Koblenwasserstoff-Flamme iu zwei beliebig weit von einander eutfernte Kegel gespalteu, einen an der äusseren, den anderen an der inneren Röhre. Auf die nähere Beschreibung dieses Phänomens brancht hier nicht eingegangen zu werden, da dasselbe in dem Referat über die Arbeit von Teclu genan beschrieben ist; hingegeu sollen die chemischen Ergebnisse der Untersuchuug des Herru Smithells und Ingle ausführlicher mitgetheilt werdeu. Sie baben nämlich durch Aspiration der Gase aus dem Raume zwischeu den beiden Kegeln die Verbrennungsproducte des inneren Kegels studiren könneu, deuen weder äussere Luft noch die Verbrennungsproducte des äusseren Flammenkegels beigemischt waren. Diese Versuche wurden nicht allein mit gasigen Kohlenwasserstoffen, sonderu auch mit Flüssigkeiten angestellt, deren Dampf der zuströmenden Luft beigemiscbt wurde, und dieses Gemisch wurde dann, ähnlich wie die gasigeu Brennstoffe, mit gemesseneu Mengen Luft in die Brennröhre geleitet. Die vou den Verff. untersuchten Kohlenwasserstoffe wareu: Aethylen, Methan, Pentan, Heptan, Benzin uud Leuchtgas. Die Gase, welche aus der Gegend zwischen den beiden Flammenkegeln gewonnen waren, wurden sowohl nach ihrem Volumen, wie nach ihrem Gewicht jedesmal genau bestimmt. Die Resultate sind nachstehend zusammengestellt, und zwar befindet sich über jeder Verticalreihe die Bezeichnung des verbrannten Kohlenwasserstoffes:

	C_2H_4	CH_4	C_5H_{12}	C_7H_{16}	C_6H_6	Leuchtgas
CO_2	3,6	6,8	7,0	6,5	13,1	3,8
H_2O	9,5	17,6	13,1	12,3	7,7	14,9
CO	15,6	4,5	7,9	9,5	5,0	10,2
Kohlenwasserstoff	1,3	—	—	—	0,6	—
H_2	9,4	3,9	5,4	5,8	0,64	10,9
N_2	60,6	67,2	66,2	65,6	73,1	60,3

Diese vorläufigen Resultate sind nicht ganz genau, weil die Kohlenwasserstoffe nicht ganz rein waren und manche Schwierigkeiten des Experimentes uoch nicht hatten ganz überwunden werden können, aber soviel geht aus ihnen unzweifelhaft hervor, dass die Verbrenuungsproducte des ersten Kegels im Wesentlichen CO_2, H_2O, CO und H_2 sind, und dass der zweite Kegel nur herrührt von der Verbrennung des CO uud H au der äusseren Luft.

Diese Resultate siud in Uebereinstimmung mit den von Blochmann auf indirectem Wege erhalteueu Schlüssen und mit einer nicht allgemeiu bekannten Arbeit von Daltou über die Explosion von Methan und Aethylen mit zur vollständigen Verbrennung ungenügendem Sauerstoff. Dalton batte für die Verbrennung von gleichen Volumen Methan und Sauerstoff die Gleichung aufgestellt: $CH_4 + O_2 = CO + H_2O + H_2$, und diese Gleichung drückt nach den Verff. auch die Vorgänge im inneren Flammenkegel aus. Da aber die Gase CO und H_2O auf einander einwirken und sich theilweise in CO_2 und H_2 umsetzen, so entstehen alle vier Producte: CO_2, H_2O, CO und H_2. Nach Dixon herrscht Gleichgewicht zwischen den beideu Gaspaaren, wenn $CO \times H_2O / CO_2 \times H_2 = 4$ ist, uud in einigen sehr zuverlässigen Experimenten hat sich in den Verbrennuugsproducten des inneren Kegels annähernd dieses Verhältniss herausgestellt.

Die Verff. konuten auch die Flammen von Cyan, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff und zerlegtem Ammoniak ($N_2 + 3H_2$) mit Luft iu zwei Kegel spalten und kounten bei der Cyanflamme die Producte der chemischeu Processe im iuneren Kegel untersnchen. Sie fanden dieselben aus 1 Vol. CO_2 und 2 Vol. CO bestehend.

Die Resultate dieser noch weiter fortzusetzenden Versuche überträgt Herr Smithells dann auf die Deutung der Structur der Flammen, welche zwar schon früher genau beschrieben, durch die vorstehenden Ergebnisse aber in eiu neues Licht gestellt werde.

Runge: Die Wetter-Explosionen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund im Jahre 1890 mit Beziehung auf den Barometerstaud. (Zeitschrift f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 1891, Bd. XXXIX, S. 209.)

Die Frage, ob die Explosionen schlageuder Wetter in Steiukohlengruben znm Barometerstaud derart in Beziehung stehen, dass sie bei tieferem Stande häufiger erfolgeu als bei höherem, ist seit längerer Zeit streitig. Bekaunt ist, dass zur Entstehung der Wetter-Explosionen sehr maunigfache Ursachen mitwirken, welche znm Barometerstand gar keine Beziehung habeu; so z. B. die mangelhafte Zuführung frischer Luft, die plötzlicbe Oeffnung von Klüften mit starker Gasausströmung, der unbefugte Gebrauch offener Lampen oder Streichhölzer, das unbefugte Oeffnen der Sicherbeitslampen, deren unvorsichtige Behandlung oder zufällige Beschädigung u. s. w. Ferner werden Umfang und Ausdehnung der Wirknng lediglich durch rein örtliche Verhältnisse bedingt, so dass von der Mehrzahl der Techniker der Einfluss des Barometerstandes überhanpt bestritten wird, und eine wesentliche Stütze hierfür wird noch in dem Umstande gefunden, dass im mehrjährigen Durchschnitt die Mehrzahl der Explosionen auf die Montage fällt, was doch gleichfalls vom Barometerstande unabhängig ist. Gleichwohl muss andererseits zugegeben werden, dass die Ausströmuug der Gase aus den Kohlenflötzen eine lebhaftere sein muss bei niedrigem Barometerstande bezw. bei sinkendem Luftdruck, als bei bohem; nnd da die vom Barometerstande unabhängigen Explosionsursachen bei tiefem Luftdruck dieselben bleiben wie bei hohem, so musste a priori bei sorgfältiger Statistik ein Einflnss des Barometerstandes auf die Explosionen erwartet werden.

Die bisher zur Beantwortung dieser Frage vorliegenden Daten waren jedoch zu dürftig, weil die Unter-

suchungen entweder auf zu beschränkten Gebieten, oder in Gebieten mit sehr geringer Entwickelung von Schlagwetter und meist auch mit ungenauen Barometern angestellt sind. Herr Runge hat daher veranlasst, dass für das Oberbergamt Dortmund ein Präcisionsbarometer angeschafft und vom 1. Januar 1890 ab täglich dreimal abgelesen wurde, so dass eine wissenschaftlich präcise Kenntniss der Luftdruckschwankungen im Ruhr-Kohlenbecken für das Jahr 1890 gewonnen war. Da nun das Ruhr-Kohlenbecken nicht allein das productivste auf dem Continent ist (es wurden im Jahre 1890 35 213 398 Tonnen Steinkohlen gewonnen), sondern auch in Bezug auf absolute und relative Anzahl der Wetterexplosionen allen andern Steinkohlenbezirken voransteht, so war dasselbe für eine Untersuchung der vorliegenden Frage ganz besonders geeignet. Die Ausdehnung des Ruhr-Kohlenbeckens (die längste in der Richtung WE. beträgt 67,5 km) bedingt zwar eine Zeitdifferenz von 3 Minuten 40 Secunden, die jedoch unwesentlich ist im Vergleich mit den Zeitdifferenzen, welche aus dem Umstande erwachsen, dass das Barometer nur dreimal täglich abgelesen wurde und somit zwischen Explosion und Bestimmung des Luftdruckes ein Unterschied bis acht Stunden möglich war. Aber selbst dieser Unterschied hindert nicht zu entscheiden, dass vor der Explosion der Luftdruck ein hoher oder niedriger, ein steigender und fallender gewesen.

Im Jahre 1890 sind nun im Ruhr-Kohlenbecken 91 Explosionen schlagender Wetter amtlich gemeldet. Dieselben sind in einer ausführlichen Tabelle mit sämmtlichen wesentlichen Daten der Temperatur- und der Luftdruckverhältnisse (Stand, Verhältniss zum Monats- und zum Jahresmittel, Schwankung in den letzten 24 Stunden) zusammengestellt und einer eingehenden statistischen Discussion unterworfen. Das wesentlichste Resultat derselben ist, dass 1. im Jahre 1890 der Barometerstand sich in Bezug auf die Häufigkeit der Wetter-Explosionen insoweit kenntlich gemacht hat, dass 53,85 Proc. oder rund 54 Proc. bei einem Barometerstand unter Monatsmittel sowie unter Jahresmittel eingetreten sind; 2. dass bei 56 Proc. der amtlich angemeldeten Explosionen ein Sinken des Barometers in den letztverflossenen 24 Stunden stattgefunden hatte; 3. dass die vom Barometerstande unabhängigen Ursachen der Wetter-Explosionen zur Zeit den Einfluss des Luftdruckes nahezu erreichen, bezw. verdecken.

Gleichwohl hält es Verf. für dringend geboten, dass an jeder Grube eine sorgfältigere Beachtung dem Barometerstande und den Barometerschwankungen geschenkt werden müsse, und dass tiefer Barometerstand und besonders erhebliches Sinken für alle Beamten eine Mahnung zu erhöhter Sorgfalt für die Einrichtungen zum Schutze gegen Explosionen sein muss.

Wie Verf. ferner gelegentlich mittheilt, sind unter seiner Leitung bei den Befahrungen der Westphälischen Steinkohlengruben durch die preussische Wetter-Commission in den Jahren 1879 bis 1882 die Unterschiede des Barometerstandes über und unter Tage ermittelt worden. Aus 40 Beobachtungen, welche einen irgend erheblichen Beobachtungsfehler nicht vermuthen liessen, ergab sich, dass das Barometer um 1 mm stieg bei Tiefenunterschieden von 10 m bis 13,2 m oder durchschnittlich bei der Tiefenzunahme um 11,24 m; oder umgekehrt, dass bei 100 m Tiefe der Barometerstand um 7,5 bis 10 mm, durchschnittlich um 8,897 mm stieg.

K. Fiedler: Entwickelungsmechanische Studien. (Festschrift zur Feier des 50jähr. Doctor-Jubiläums von Nägeli und Kölliker, Zürich 1891, S. 191.)

Es wurde kürzlich über eine Arbeit von Driesch berichtet (Rdsch. VII, 11), welche sich mit der künstlichen Zertheilung gefurchter Echinodermeneier und der Aufzucht der Theilstücke zu vollständigen Organismen beschäftigte. Wie Herr Driesch wurde auch der Verf. der vorliegenden Mittheilungen zu seinen (schon etwas früher unternommenen) Untersuchungen durch die von Roux an den Froscheiern erhaltenen Resultate geführt, mit dem Verlangen, diese letzteren an Objecten zu prüfen, welche vielleicht günstiger als die undurchsichtigen und dotterreichen Eier der Amphibien sein möchten. Als solche Objecte erkannte er die Echinodermen- und speciell Seeigeleier, weil sie durchsichtig und daher die ersten Entwickelungsvorgänge leichter zu controliren sind. Die künstliche Verletzung der Eier wurde vom Verf. theils durch Austechen mit Nadeln, theils durch Schütteln bewirkt. Aus den isolirten Blastomeren des zweizelligen Furchungsstadiums erhielt Herr Fiedler Furchungsstadien, welche in auffälliger Weise der Anordnung derjenigen Blastomeren entsprachen, die bei normaler Entwickelung aus den betreffenden Theilen hervorgegangen sein würden. Wie Herr Driesch erzielte auch der Verf. aus einer der beiden ersten Furchungskugeln eine hohle Halbkugel, d. h. die Hälfte einer Keimblase, deren Oeffnung sich im Laufe der weiteren Entwickelung verengerte. Mit diesem letzteren Verhalten war offenbar der Ansatz zur Ausbildung einer vollständigen Blastula von halber Grösse gemacht, wie Herr Driesch dieselbe nachher bei seinen Versuchen ebenfalls beobachtete, doch konnte Herr Fiedler den Vorgang nicht so weit verfolgen, da die Versuchsobjecte abstarben. Bezüglich des weiteren Verhaltens dieser Objecte ist daher auf die früher besprochenen, von Driesch angestellten Untersuchungen zu verweisen. Korschelt.

A. Chauveau: Ueber den sensitiv-motorischen Nervenkreis der Muskeln. (Compt. rend. de la Société de Biologie, 1889, Ser. 3, T. III, p. 155.)

Man weiss, dass die Muskeln nicht bloss motorische, den Bewegungsimpuls centrifugal leitende Nerven erhalten, sondern auch sensitive, ihre Erregungen centripetal weiter führende, deren Function man, abgesehen von ihren allgemeinen Empfindungseigenschaften, besonders mit den sogenannten Muskelgefühlen in Beziehung brachte. Eine viel innigere Beziehung zwischen den sensitiven und motorischen Nerven der Muskeln hat jedoch jüngst Herr Chauveau aufgefunden und durch directe Versuche nachzuweisen gesucht, nachdem es ihm gelungen war, im Pferde ein Versuchsobject zu treffen, welches für die Untersuchung der diesbezüglichen Fragen sich besonders eignet.

Wollte man den Einfluss der sensitiven Muskelnerven auf die motorischen Nerven, bezw. auf den Muskel studiren, so mussten die betreffenden Nerven für ein und denselben Muskel sowohl von einander, als auch von jeder Beimischung fremder Nervenfasern streng isolirt und dem operativen Eingriff leicht zugänglich sein. Solche Verhältnisse bietet nun das Pferd sowohl für quergestreifte, der Willkür unterworfene, wie für glatte, dem Einfluss des Willens entzogene Muskeln, und zwar an dem den Kopf senkenden Halsmuskel, Musculus sternomastoideus, und andererseits im mittleren Theile der Speiseröhre. Die ausführlich mitgetheilten anatomischen Verhältnisse der Nerven dieser Muskeln, wie die Einzelheiten der Versuchsanordnung und der Versuchsergebnisse sollen hier nicht berührt werden;

erwähnt sei nur, dass in den Versuchen zunächst die motorische und dann die sensitiven Nerven gereizt wurden, dann wurden die betreffenden Nerven durchschnitten und der Einfluss einerseits auf die willkürliche, andererseits auf die durch Reizung veranlasste Bewegung beobachtet; weiter wurden untersucht die Wirkung der Reizung der peripheren und centralen Enden der durchschnittenen Nerven, und schliesslich wurden noch Versuche gemacht mit Reizung derjenigen Nervenzellen im Rückenmark, von denen die motorischen und die sensitiven Nerven abgehen. Die Resultate dieser Versuche waren kurz gefasst die nachstehenden.

1. Verhalten der quergestreiften Muskeln. Jede Reizung pflanzt sich, je nach der Natur des gereizten Nerven entweder centrifugal (in den motorischen Nerven) oder centripetal (in den sensitiven) fort. Wo aber auch immer der Reiz einwirkt, stets hat er eine Contraction des Muskels zur Folge, direct, wenn er den centrifugalen Nerven getroffen, indirect, nachdem er durch das Centrum gegangen, wenn er den centripetalen Nerven betrifft. Ist die Bahn vor der Reizstelle, d. h. an einem Orte, den die Erregung passiren muss, unterbrochen, so bleibt jede Erregung ohne Erfolg. Bei Reizung des centrifugalen Nerven bleibt die Wirkung stets auf den untersuchten Muskel (sternomastoideus) beschränkt; bei Reizung des centripetalen Nerven hingegen ist dies aber nur bei schwacher Reizung der Fall, bei stärkerer strahlt die Wirkung auch auf andere Muskeln aus. Wir sehen also, dass zu dem untersuchten einzelnen Muskel ein vollständiger nervöser Kreis gehört, der aus einem centripetalen, sensitiven Nerven, dem Centralorgan, und einem centripetalen, motorischen Nerven besteht und durch den Muskel geschlossen wird. — Durchschneidung des centrifugalen Zweiges des hier untersuchten Nervenkreises hat die sofortige vollständige Lähmung des Muskels, sowie Atrophie und fettige Entartung der Muskelfasern zur Folge. Nach Durchschneidung des centripetalen Zweiges hingegen scheint keine Störung in der Ernährung des Muskels aufzutreten, doch bedarf dieser Punkt noch weiterer Prüfung; ebenso bleibt dem Muskel die Fähigkeit zu willkürlicher Bewegung, und zwar, wie es scheint, ungeschmälert; jedenfalls ist die Störung, wenn eine solche eintritt, nur sehr unbedeutend.

2. Verhalten der glatten Muskeln. Die im Normalen vollkommen coordinirten Schluckbewegungen im mittleren und unteren Theile der Speiseröhre, welche bekanntlich vom Willen unabhängig sind und durch das Hineingelangen eines Bissens u. dergl. ausgelöst werden, sind nach Durchschneidung der centrifugalen Nerven vollkommen aufgehoben, die Speiseröhre ist gelähmt. Durchschneidung der centripetalen Nerven hat stets tiefe Störungen in den Schluckbewegungen der Speiseröhre zur Folge; diese Störungen zeigen sich theils in vorübergehenden Lähmungen, theils in uncoordinirten, peristaltischen Bewegungen, welche das Hinunterschlucken ganz unmöglich machen. — Elektrische Reizung beider Bahnen bringt stets krampfhafte Zusammenziehungen der Muskelhaut hervor, von der centrifugalen Strecke aus unmittelbar, von der centripetalen nach einiger Zeit. Nach der Durchschneidung der Nerven ist die Elektrisirung unwirksam, wenn sie am centralen Ende des centrifugalen Zweiges oder am peripherischen des centripetalen Kreiszweiges applicirt wird, hingegen wirkt Reizung des centralen Endes des centripetalen Nerven und des peripherischen Endes des centrifugalen Nerven wie die Reizung der unversehrten Nerven.

3. Verhalten der Ganglien. Reizung der zelligen Elemente des Rückenmarkes, von denen die im Vorstehenden untersuchten Nerven entspringen, der Ganglien im Hinterhorn für die sensitiven Nerven, derjenigen im Vorderhorn für die motorischen, ergab sowohl bei dem quergestreiften, wie bei dem glatten Muskel ganz dieselben Effecte, wie die Reizung der betreffenden Nerven.

Diese Versuchsergebnisse scheinen Herrn Chauveau die Annahme zu beweisen, dass die Muskeln mit vollständigen Nervenkreisen ausgerüstet sind, die aus motorischen Nerven, Ganglienzellen und sensitiven Nerven bestehen, und die möglicher Weise im Muskel selbst in irgend einer bisher noch unbekannten Weise nervös geschlossen sind, so dass die Muskelsubstanz diesen Kreis nur berühren würde. Herr Chauveau glaubt weiter annehmen zu dürfen, dass die Function des sensitiven Astes dieses Kreises eine wesentliche, coordinirende sei, welche bei den vom Hirn zu den Spinalganglien kommenden Reizen mit dem die motorische Bahn verfolgenden Bewegungsimpuls gleichzeitig ausgelöst wird. Die weiteren hypothetischen Anschauungen, welche an diese Resultate geknüpft sind, müssen im Originale nachgelesen werden; doch sei hierzu ausdrücklich bemerkt, dass der Verf. seine Versuchsergebnisse vollständig von seinen Speculationen getrennt beurtheilt zu sehen wünscht.

Emil Bauer: Gährungstechnische Untersuchungsmethoden. (Druck und Verlag v. Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1891.)

Das vorliegende Werk ist eine äusserst gründliche und gewissenhafte Zusammenstellung aller bewährten Untersuchungsmethoden des Gährungsgewerbes, wie sie in solcher Vollständigkeit und Zuverlässigkeit noch nicht existirt. Auf 26 Bogen Text beschreibt der Verf. die Untersuchungsmethoden der Rohstoffe und Endproducte der Spiritusbrennerei und Presshefefabrikation, sowie die im Fabrikbetriebe vorkommenden Untersuchungen. Es sind nur bewährte und erprobte Methoden aufgenommen worden und hat der erfahrene Verf. eine durchaus zweckentsprechende Auswahl getroffen, da er als Leiter einer Spiritus- und Pressbefefabrik mit allen Bedürfnissen dieser Industrie vertraut ist und eine Reihe eingeführter und bewährter Untersuchungsmethoden selbst ausgearbeitet hat. Alle Methoden sind klar und verständlich beschrieben und man merkt es, dass der Verf. meist über Arbeiten berichtet, die er selbst ausgeführt und erprobt hat. Nicht nur Geübtere werden das Buch mit Vortheil zu Rathe ziehen, auch der in chemischen Arbeiten weniger erfahrene Praktiker wird es mit Erfolg benutzen. — Besonders angenehm berührt die gründliche Literaturangabe; überall ist auf die Originalarbeiten verwiesen. Die während des Druckes erschienenen neueren Arbeiten von Wichtigkeit sind in einem Nachtrage zusammengestellt und mit in den Index aufgenommen worden.

Die Eintheilung des Stoffes ist durchaus übersichtlich; das Buch beginnt mit einer kurzen Anleitung zur Untersuchung des Wassers. Sodann folgen einige Kapitel allgemeineren Inhalts, die vielen Lesern sehr willkommen sein dürften. Es werden die gebräuchlichsten Stickstoffbestimmungsmethoden ausführlich besprochen und besondere Abschnitte sind der Polarisation, den Polarisationsapparaten etc. gewidmet. Hieran schliessen sich Rotationsdaten der wichtigeren Kohlehydrate. Zwei fernere Abschnitte handeln von der Bestimmung der Stärke und der Bestimmung der Zuckerarten nach Gewichtsmethoden. Sodann wird die Untersuchung der stärkemehlhaltigen und zuckerhaltigen Rohmaterialien besprochen. Durch letzteres Kapitel, die Untersuchung der Rübe und Melasse, verdient das Buch auch in

Kreisen der Zuckertechniker Beachtung und Verbreitung. Es folgen nun Betriebsuntersuchungen: der Hefe, der vergorenen und unvergorenen Maische und schliesslich der Schlempe. Ausführlich ist Balling's Attenuationslehre berücksichtigt worden. Den Schluss des Buches bildet die Besprechung der Untersuchung des Alkohols, der Presshefe und der Schlempekohle. Die Ausstattung des Buches ist eine sehr gute. M.

Hornberger: Grundriss der Meteorologie und Klimatologie, letztere mit besonderer Rücksicht auf Forst- und Landwirthe. (Verlag von Paul Parey, Berlin 1891.)

Der erste Theil dieses Buches enthält eine kurzgefasste Uebersicht der meteorologischen Elemente, während im zweiten Theile die Klimatologie mit specieller Rücksicht auf die Bedürfnisse der Forst- und Landwirthe behandelt wird. Der letztere Theil dieses Buches ist jedenfalls der werthvollere und am meisten interessante. Dieser bespricht nach einander den Einfluss der klimatischen Elemente auf die Pflanzenwelt, das Klima, die klimatischen Modificatoren und ihre Wirkungen, das Breitenklima sowie die klimatischen Zonen, das Höhenklima, Gebirge, Hügelland und Flachland, die specielle Ortslage, das Land- und Seeklima, die Regenverhältnisse und die Regenzonen, die klimatischen Einflüsse der Vegetationsdecken und die Klimatologie von Deutschland. Auf die einzelnen Abschnitte können wir uns hier nicht des Näheren einlassen; wir bemerken nur, dass das vorliegende Buch in Bezug auf den zweiten Theil jedenfalls seinem Zwecke entsprechen dürfte, und so dürften wir ihm eine weite Verbreitung in land- und forstwirthschaftlichen Kreisen wünschen. W. J. v. B.

Ferdinand Römer †.

Nachruf.

Durch das unerwartete Hinscheiden des berühmten Breslauer Geologen, des Geheimen Bergrath und Professor an der Universität, Dr. Ferdinand Römer, hat die Wissenschaft einen schmerzlichen Verlust erlitten.

Als Sohn eines Juristen 1818 in Hildesheim geboren und dort erzogen, bezog er achtzehnjährig die Universität Göttingen, um sich den Rechtswissenschaften zu widmen. Doch alte Neigung führte ihn dem Studium der Naturwissenschaften zu, die bald den Hauptinhalt seines Strebens bildeten. 1840 wandte er sich nach Berlin und beschloss hier nach zwei Jahren seinen Studiengang mit der Promotion auf Grund einer Arbeit über das Genus Astarte. Nun reiste er mehrere Jahre zunächst in Deutschland zu seiner weiteren wissenschaftlichen Ausbildung. Schon damals zog er durch seine Veröffentlichungen die Aufmerksamkeit seiner Fachgenossen auf sich, seine hier begonnenen Arbeiten über die paläozoischen Gebiete Westdeutschlands wurden bahnbrechend.

Im Jahre 1845 verliess er Europa zu einer Reise durch den grössten Theil der Vereinigten Staaten; der geologischen Erforschung des jungfräulichen Bodens von Texas widmete er anderthalb Jahre, und die wissenschaftliche Ausbeute dieser Zeit hat ihn noch lange beschäftigt und reiche Früchte getragen.

Wenige Monate nach seiner Rückkehr habilitirte er sich in Bonn, nm 1855, nach sieben Jahren, als ordentlicher Professor und Director des mineralogischen Museums in Breslau in diejenige Stellung berufen zu werden, in der er bis zu seinem Ende eine überaus segensreiche Thätigkeit entfaltet hat.

Den Kernpunkt seiner wissenschaftlichen Thätigkeit bildet in dieser zweiten Hälfte seines Lebens nebeu seinen paläozoischen Forschungen vor Allem die geologische Kartirung seiner neuen Heimath. Schon an der in Gemeinschaft mit Beyrich, Roth und Anderen bearbeiteten Karte von Niederschlesien hatte er hervorragenden Antheil. Als sein eigenstes Werk müssen wir die 1870 vollendete Karte von Oberschlesien betrachten, die auf dem Gebiet geologischer Kartirung Epoche gemacht hat.

Römer's Bedeutung für die Wissenschaft wurde erhöht durch seine ausserordentliche Lehrbegabung, die der Geologie eine grosse Zahl von Jüngern, ihm selbst ebenso viele dankbare Verehrer zugeführt hat. Aber was ihm in den Herzen aller, die ihn kannten, ein unvergängliches Andenken sichert, ist nicht nur seine hohe wissenschaftliche Bedeutung, sondern vor Allem auch die männliche Festigkeit seines Charakters, der Adel seiner Persönlichkeit, und die Vielseitigkeit seiner Bildung und Interessen gewesen. Weit über den Rahmen seines eigentlichen Schaffensgebietes hinaus umfasste sein Geist die gesammte moderne Entwickelung der beschreibenden Naturwissenschaften. Dazu verfolgte er mit Interesse die Entwickelung der gesammten schönen Literatur, und jener vornehme Zug der Geistesrichtung, der die edelste Frucht unserer humanistischen Bildung ist, gelangte in ihm zur schönsten Entfaltung.

So liegt das nun abgeschlossene Leben des Breslauer Gelehrten vor uns als ein Vorbild, als die harmonische Entwickelung einer gross und edel angelegten Natur. Schaffenslust und Schaffenskraft hat ihm ein gütiges Geschick bis zu seinem Ende erhalten und die Hinfälligkeit und der geistige Rückgang des Greisenthums blieben ihm erspart. Ehre seinem Andenken! M. S.

Vermischtes.

In der Nähe von Caracas (Venezuela) unter 10,3° nördl. Br. in einer Höhe von 922 m hat Herr V. Marcano eine Station errichtet, an welcher er Proben des Regenwassers und das freie Ammoniak der Atmosphäre sammelte, um sie Herrn Müntz in Paris zur Untersuchung zu übersenden. Das Regenwasser, von welchem der Gehalt an freiem Ammoniak bestimmt werden sollte, wurde in Schwefelsäure überdestillirt und so verschickt, während das Ammoniak der Atmosphäre in der Weise gesammelt wurde, dass angesäuertes Wasser mit bekannter Oberfläche längere Zeit der freien Luft exponirt wurde. Die Entnahme von Regenwasser wurde am 12. Septhr. 1889 begonnen und am 29. Aug. 1890 beendet. Zwanzig Proben gaben im Mittel 1,55 mg Ammoniak pro Liter, mit einem Minimum von 0,37 und einem Maximum von 4,01 mg. Dieses Mittel ist bedeutend höher als in unseren Breiten, wo man 0,52 mg im Elsass und 0,97 mg in England gefunden. Die Bestimmungen des freien Ammoniaks in der Atmosphäre vom 16. Jan. bis 11. Sept. 1890 ergaben, dass eine saure Fläche von 1 m^2 in 24 Stunden 12,52 mg im Mittel absorbirt (Min. 5,3 mg, Max. 27 mg). Zu Paris hat man im Mittel 20 mg, in Joinville-le-Pont 24 mg gefunden. Den geringeren Gehalt der Atmosphäre an freiem Ammoniak in den Tropen führen die Herren Marcano und Müntz auf die Anwesenheit von Salpetersäure und salpetriger Säure zurück, welche das Ammoniak binden. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 779.)

Zu der vorstehenden Mittheilung bemerkt Herr Albert Lévy, dass der von den Herren Müntz und Marcano gefundene Ammoniakgehalt des Regenwassers in den Tropen (1,55 mg im Liter) keineswegs höher ist als der in unseren Breiten beobachtete. Denn es wurden gefunden: in Regenwalde 2,4 bis 2,8 mg, in Paris 3,4 und 3,6 mg, in Lyon 4,4 mg und in Toulouse sogar 4,6 mg im Liter Regenwasser. Herr Lévy hat aus 2000 bis 3000 Bestimmungen, die er in den Jahren 1876 bis 1890 in Montsouris ausgeführt, einen mittleren Gehalt von 2,2 mg Ammoniak im Liter Regenwasser erhalten.

In einer Abhandlung über Pamir und seine lepidopterologische Fauna kommt Herr Gr. Grum-Grschimailo zu einigen interessanten Schlüssen über die geologische Geschichte von Pamir, welche durch geologische Untersuchungen des Herrn Muschketoff bestätigt worden sind. Er fand nämlich, nach „Nature“, dass während der miocänen Periode das Pamir-Hochland und Tibet einen Continent gebildet haben, der sich isolirt aus dem grossen Tertiärmeere erhob. Es war zu jener Zeit von den Tian-Shan-Gebirgen getrennt, scheint aber mit dem Altai-Gebirge zusammengehangen zu haben, wahrscheinlich durch die Bei-Shau-Hochlande. Diese Hypothese wird auch durch orographische Gründe gestützt.

Nach dem Tode verfallen bekanntlich die Körper der Fäulniss, indem die Fäulniss-Bacterien (wahr-

scheinlich vom Darmcanal aus) in die Gewebe und das Blut eindringen, und die Erscheinungen der Zersetzung und des Zerfalles veranlassen. Ueber die Zeit, welche nach dem Tode gesunder Thiere verstreicht, bis die Fäulnissbacterien die einzelnen Gewebe und das Blut befallen, hat Herr Sergi Trombetta im hygienischen Institute zu Berlin Versuche an Mäusen, Ratten und Kaninchen angestellt, deren Ergebnisse nicht ohne allgemeineres Interesse sind. Die gesunden Thiere wurden schnell getödtet und entweder bei der Zimmertemperatur oder bei Brutwärme oder im Eisschrank (0° bis 4° C.) längere Zeit aufbewahrt, dann secirt und von den einzelnen Organen Agar-Stichkulturen angelegt.

Es ergab sich: 1. Es existirt eine Grenze, unter welcher das Blut und die Organe ganz gesund getödteter Thiere frei von Fäulnissbacterien bleiben. 2. Diese Grenze ist für die Mäuse: a) bei Zimmertemperatur 19 St., b) bei Eisschranktemperatur 22 St., c) bei Brutemperatur 5 St. Für die Ratten: a) 18 St., b) 20 St., c) 5 St. Für die Kaninchen: a) 16 St., b) 20 St., c) 6 St. 3. Die Eisschranktemperatur verzögert also die Einwanderung der Fäulnissbacterien nur in sehr geringer Weise, während die Bruttemperatur sie sehr beschleunigt. 4. Der Fäulnissprocess ändert sich mit der Grösse des Thieres, aber nicht im Verhältniss zu derselben. So bleiben bei Zimmertemperatur die Mäuse 19 St., die Ratten 18 St. und die Kaninchen 16 St. von Fäulnissbacterien frei; der Unterschied steht also in keinem Verhältniss zur Grösse. Bei Bruttemperatur tritt die Fäulniss bei den kleinen Thieren schneller ein. 5. Sehr unregelmässig ist das erste Auftreten der Fäulniss in den einzelnen Organen, meist werden die Bauchorgane zuerst befallen, aber hier sind es bald Milz, bald Leber, bald Nieren u. s. w. 6. Die Thiergattung übt auf den Process der Fäulniss keinerlei Einfluss aus.

Die biologische Station zu Plön, das von Herrn Otto Zacharias mit Unterstützung der preuss. Staatsregierung und von Freunden der Naturwissenschaften begründete und gelcitete Privatinstitut zur Erforschung der Süsswasserorganismen, ist, nach einer Mittheilung des Herrn Zacharias, soweit fertig gestellt und ausgerüstet, dass es am 15. April 1892 eröffnet werden wird. Die Bedingungen, unter denen die acht Arbeitsplätze benutzt werden können, sind monatlicher Beitrag von 15 Mark, wofür ausser den gebräuchlichen Reagentien nur noch Spiritus geliefert wird. Mikroskope und Bestecke müssen die Herren im Allgemeinen selbst mithringen, in besonderen Fällen (z. B. bei einem Aufenthalt von nur wenigen Tagen) können die Institutsmikroskope in Gebrauch genommen werden. Bis zum 1. Juli 1892 soll die Benutzung der Arbeitstische vollständig frei sein, von da ab tritt die Gebühr in Kraft. Meldungen sind an Dr. Otto Zacharias, Plön (Holstein) zu richten.

Die Stiftung Schnyder von Wartensee schreibt für das Jahr 1894 hiermit nachfolgende Preisaufgabe aus dem Gebiete der Naturwissenschaften aus:

„Da die Zahlen, welche die Atomwärmen der Elemente darstellen, noch recht beträchtliche Abweichungen zeigen, so sind die von Herrn Professor H. F. Weber für Bor, Silicium und Kohle ausgeführten Untersuchungen über die Abhängigkeit der specifischen Wärmen von der Temperatur auf einige weitere, möglichst rein darzustellende Elemente auszudehnen, sowie auf Verbindungen, beziehungsweise Legirungen von solchen. Ueberdies sollen die Dichten und die thermischen Ausdehnungscoëfficienten der untersuchten Substanzen sorgfältigst ermittelt werden".

Dabei gelten folgende Bestimmungen: 1. Die einzureichenden Concurrenz-Arbeiten von Bewerbern um den Preis sind in deutscher, französischer oder englischer Sprache abzufassen und spätestens am 30. September 1894 an die unten bezeichnete Stelle einzusenden. 2. Die Beurtheilung derselben wird einem Preisgerichte übertragen. 3. Dem Preisgerichte steht die Befugniss zu, einen Hauptpreis von 2000 Franken und ausserdem Nahepreise zu verleihen, für welche es über einen, nach seinem Befinden zu vertheilenden Gesammtbetrag von 1000 Franken verfügen kann. 4. Eine mit dem Hauptpreise bedachte Arbeit wird Eigenthum der Stiftung Schnyder von Wartensee, die sich mit dem Verf. über die Veröffentlichung der Preisschrift verständigen wird. 5. Jeder Verf. einer einzureichenden Arbeit hat dieselbe auf dem Titel mit einem Motto zu versehen und seinen Namen in einem versiegelten Zettel beizulegen, welcher auf seiner Aussenseite das nämliche Motto trägt. 6. Die Arbeiten sind innerhalb der in Artikel 1 bezeichneten Frist unter folgender Adresse zu Händen des Preisgerichtes an die Stiftung einzusenden: „An das Präsidium des Conventes der Stadtbibliothek in Zürich (betreffend Preisaufgabe der Stiftung von „Schnyder von Wartensee" für das Jahr 1894)."

Der Privatdocent Dr. Friedrich Deichmüller, Observator an der Sternwarte zu Bonn hat den Titel Professor erhalten.

Am 23. Januar starb zu Greifswald der Prof. der Geologie und Mineralogie Dr. Max Scholz im Alter von 60 Jahren.

Am 23. Januar starb zu Cambrigde Herr Thomas Roberts F. G. S., Assistent des Professors der Geologie im Alter von 35 Jahren.

In Sydney starb Sir William Macleay, der Mitbegründer der Linnean Society of New South Wales, der durch vielfache Zuwendungen diese Gesellschaft unterstützt und die Universität durch reiche Legate, sowie die Gründung des Macleay-Museums mit einem Kostenaufwande von 23000 Pfund (460000 Mark) wesentlich gefördert hat.

Astronomische Mittheilungen.

An klaren mondlosen Abenden der kommenden Wochen bietet sich wieder Gelegenheit das Zodiakallicht zu sehen, den an der Stelle des Sonnenunterganges aufsteigenden und in der Nähe der Plejaden spitz zulaufenden Lichtschimmer. Die zwei hellen Planeten Venus und Jupiter stehen gegenwärtig nahezu in der Mittelaxe des Lichtkegels, dessen Sichtbarkeit durch den Glanz, namentlich der Venus, ziemlich beeinträchtigt wird. Im Uebrigen steht das Zodiakallicht an Helligkeit der Milchstrasse nicht nach, es ist nur deshalb weniger auffällig, weil es sich unmittelbar an die Dämmerungszone anschliesst und leicht mit dieser verwechselt wird. War es doch schon bei den Arabern unter dem Namen „falsche Dämmerung" wohlbekannt.

An Sternschnuppen sind Februar und März sehr arm; nur die Morgenstunden liefern etwas mehr Meteore, die Hauptradianten liegen bei β Scorpii und γ Herculis.

In Nr. 45 vom vorigen Jahrgang der „Rdsch." war als letzter Planet Nr. (321) genannt; seitdem sind noch entdeckt:

Planet (322) am 27. Nov. von Borrelly, Marseille,
„ (323) am 22. Dec. von M. Wolf, Heidelberg,
„ (324) am 1. Dec. von M. Wolf, Heidelberg,

so dass das Jahr 1891 das planetenreichste mit 22 solchen Körpern wird. Als 23. könnte noch der früher verlorene gegangene und am 12. Aug. 1891 von J. Palisa wiedergefunde Planet (149) gezählt werden.

Von der jetzigen Gesammtzahl haben entdeckt: J. Palisa (Wien) 81, Peters (Clinton U. S.) 48, Charlois (Nizza) 25, R. Luther (Düsseldorf) 24, Watson (Ann Arbor U. S.) 22, Borrelly (Marseille) 17 Planeten. — Auf Europa kommen 244, auf Amerika 74 Planeten. Von ersteren fallen Deutschland 38, Frankreich 94 und Oesterreich 82 Entdeckungen zu. Die erste Hälfte der jetzt bekannten Planeten (Nr. 162, entd. 21. April 1876) vertheilte sich dagegen folgendermaassen: Deutschland 28, Frankreich 46, Oesterreich 10, ganz Europa 112, Amerika 45 Planeten. Während also seit 1876 in Frankreich 48, in Oesterreich 72 Entdeckungen gemacht sind, hat Deutschland deren nur 10 aufzuweisen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 20. Februar 1892. **No. 8.**

Inhalt.

Chemie. F. Mylius, F. Mylius und F. Förster, F. Kohlrausch: Löslichkeit von Glas in Wasser. S. 93.

Zoologie. A. Brauer: Ueber die Entwickelung von Hydra. — Derselbe: Ueber die Entstehung der Geschlechtsproducte und die Entwickelung von Tubularia mesembryanthemum Allm. S. 94.

Botanik. Julius Sachs: Physiologische Notizen. I. S. 97.

Meteorologie. E. Wollny: Der Einfluss der atmosphärischen Niederschläge auf die Grundwasserstände im Boden. S. 98.

Kleinere Mittheilungen. Walter Sidgreaves: Notiz über die Stonyhurster Zeichnungen der Sonnenflecke und Fackeln. S. 99. — G. C. Schmidt: Ueber die kritischen Temperaturen von Flüssigkeitsgemischen. S. 100. — J. Elster und H. Geitel: Ueber die durch Sonnenlicht bewirkte elektrische Zerstreuung von mineralischen Oberflächen. S. 100. — Wada: Das Erdbeben vom 28. October 1891 im mittleren Japan. S. 101. — E. Jourdan: Die Sinneskörperchen und die Hautdrüsen der unbewaffneten Gephyreen. S. 101.

Literarisches. Die Forschungsreise S. M. S. Gazelle. II. Theil. Physik und Chemie. S. 102.

Ernst v. Brücke †. Nachruf. S. 103.

Vermischtes. Stürme im Arabischen Meere. — Wirkung der Kälte auf Eisen und Stahl. — Arbeit der Köderwürmer. — Tiefsee-Fauna im Pacific. — Mechanische Wissenschaft im Mittelalter. — Personalien. S. 103.

Astronomische Mittheilungen. S. 104.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. V bis VIII.

F. Mylius: Ueber die Prüfung des Glases durch Farbreactionen. (Ber. d. d. chem. Ges., XXII, 310; Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 1889, 50.)

F. Mylius und F. Foerster: Ueber die Löslichkeit von Glas in Wasser. (Ber. d. d. chem. Ges., XXII, 1092.)

Dieselben: Ueber die Beurtheilung der Glasgefässe zu chemischem Gebrauche; das Verhalten von Glasoberflächen zu Wasser. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 1891, 311.)

F. Kohlrausch: Ueber die Löslichkeit einiger Gläser in kaltem Wasser. (Ber. d. d. chem. Ges., XXIV, 3560; Wied. Ann., Bd. XLIV, 577.)

Einer der Alchymisten-Beweise für die Verwandlung des Stoffes, zumal dafür, dass Wasser sich in Erde verwandeln kann, bestand darin, dass nach andauerndem Kochen von Wasser in Glasgefässen dasselbe beim Verdampfen einen erdigen Rückstand hinterlässt. Erst im Anfange vorigen Jahrhunderts wurde nachgewiesen, dass diese „Erde“ die Bestandtheile des Glases enthielt, also aus dem angewandten Glasgefässe und nicht aus dem Wasser stammte. Seit dieser Zeit weiss man, dass Glas in Wasser löslich ist, doch ist erst in neuerer Zeit die Wissenschaft auf dem Standpunkte angelangt, wo ihre verfeinerten Methoden eine Rücksichtnahme auf jenen Umstand erheischten.

Untersuchungen über die Löslichkeit des Glases sind zu wiederholten Malen angestellt worden. Stas hat seine grossen Arbeiten, in denen er die Atomgewichte controlirte, unter Anderem damit angefangen, dass er sich ein Glas für die zu dieser Untersuchung nöthigen Apparate herstellte, welches von wässerigen Flüssigkeiten möglichst wenig angegriffen wurde. In neuerer Zeit sind von R. Weber sowohl als zumal im chemischen Laboratorium der physikalisch-technischen Reichsanstalt von Mylius und Foerster und ferner von Pfeifer und F. Kohlrausch eine Reihe von Versuchen über die Löslichkeit verschiedener Gläser angestellt worden, deren Ergebnisse im Anschluss an frühere Forschungen hier kurz zusammengefasst werden sollen.

Das Glas ist seiner Zusammensetzung nach, wie bekannt, ein Gemenge der sauren Silicate der Alkalien mit denen von Kalk, Blei, Zink oder ähnlichen Basen. Von diesen Bestandtheilen sind in Wasser nur die ersteren löslich, welche deshalb, in isolirter Form, den Namen Wassergläser führen. Der Vorgang bei ihrer Auflösung in Wasser ist nun aber nicht etwa der, wie man ihn bei der lösenden Einwirkung von Wasser auf Zucker oder auf Kochsalz kennt, sondern es lässt sich zeigen, dass Wasser die Wassergläser zunächst zersetzt, indem es das Alkali aus ihnen auslaugt. Die so entstandene Alkalilösung wirkt nun auf die zurückgebliebene Kieselsäure hydratisirend und damit lösend ein, und zwar um so stärker, je mehr Alkali sich gelöst hat, je concentrirter also die Alkalilösung ist und bei je höherer Temperatur dieselbe einwirkt. Untersucht man nun die aus Gläsern in Lösung gehenden Bestandtheile, so findet man,

dass sie fast ganz aus Kieselsäure und Alkali bestehen, während Kalk und ähnliche Basen nur spurenweise sich auffinden lassen. Die Einwirkung des Wassers auf Glas wird somit nur quantitativ nicht aber qualitativ von derjenigen des Wassers auf Wasserglas verschieden sein; und da bei der letzteren die in Lösung gehende Menge von Kieselsäure von der gelösten Alkalimenge abhängt, so wird also die Menge des von einem Glase an Wasser abgegebenen Alkalis offenbar ein unmittelbarer Maassstab für die Widerstandsfähigkeit des Glases sein.

Man könnte vermuthen, dass die Menge des überhaupt im Glase vorhandenen Alkalis ebenso gut ein solches Maass abgeben könne. Dem ist aber nicht so. Denkt man sich ein Wasserglas von irgend einer bestimmten Zusammensetzung und ersetzt in diesem allmälig immer grössere Antheile des Alkalis durch die ihnen äquivalenten Mengen von Kalk, so nimmt damit die Wasserlöslichkeit der Gläser sehr viel rascher ab, als ihr Alkaligehalt; es entstehen offenbar schwer- oder unlösliche Doppelsilicate von Kalk und Alkali. Diese Rolle des Kalkes, welcher in fast allen zu Gefässen, Fenster- und Spiegelscheiben, kurz in allen dem gewöhnlichen Gebrauch dienenden gläsernen Gegenständen vorhanden ist, wurde erst verhältnissmässig spät erkannt; heute ist man besonders auf Grund der schönen Arbeiten von R. Weber zu der Ansicht gelangt, dass das richtige Verhältniss von Kalk zu Alkali neben einem genügenden Kieselsäuregehalt im Glase der wesentlichste Factor für die Widerstandsfähigkeit desselben ist; ein Glas, welches in seiner Zusammensetzung der sogenannten Normalformel $6\,SiO_2$, CaO, R_2O nahe kommt, ist ein recht gutes zu nennen.

Für den Glasfabrikanten ist es naturgemäss eine der wichtigsten Fragen, wie er unter möglichster Ersparniss an Brennmaterial ein einigermaassen brauchbares Glas liefert. Die Schmelzbarkeit der Gläser wird nun durch gesteigerten Alkalizusatz sehr erleichtert; dass dabei aber die Güte des Glases, seine Widerstandsfähigkeit gegen die seine Verwitterung bewirkenden atmosphärischen Einflüsse sowie gegen die lösende Wirkung des Wassers stark leidet, das erhellt aus dem Vorhergehenden. Nun sind Kaligläser aber immer erheblich schwerer schmelzbar als Natrongläser — man weiss, dass die Verbrennungsröhren für organische Elementaranalyse Kaligläser sind —, und es könnte daraus schon scheinen, als sei es vortheilhafter, reine Natrongläser zu schmelzen. Damit aber wird noch ein anderer Zweck erreicht werden; Natrongläser sind nämlich ungleich widerstandsfähiger als Kaligläser. Erst wenn es sich um sehr gute Gläser handelt, etwa solche, welche der oben genannten Normalformel entsprechen, dann verschwinden die Unterschiede in der Angreifbarkeit beider Glassorten. Bei so guten Gläsern kann der Fabrikant seinen Glassatz aber dadurch noch leichter schmelzbar machen, dass er beide Alkalien gleichzeitig in entsprechender Menge zur Anwendung bringt. An der Widerstandsfähigkeit gegen Wasser wird dadurch nichts geändert; wohl aber übt die gleichzeitige Anwesenheit von Kali und Natron im Glase nach anderer Richtung einen schädlichen Einfluss. Man weiss, dass die Thermometrie erst in neuerer Zeit zu erwünschter Steigerung in der Schärfe und Sicherheit ihrer Messungen gelangt ist, als sie die alte Erfahrung der Glasmacher, dass man, um gute Thermometer zu machen, dem Glase nur ein und nicht zwei Alkalien zusetzen dürfe, wissenschaftlich begründete. In der That zeigen Gläser, welche Kali und Natron gleichzeitig enthalten, sehr störende thermische Nachwirkungen, welche bisher genauere Temperaturmessungen sehr erschwert hatten, und welche weg fallen, seitdem man reine Natrongläser, wie das Jenaer Normalglas, zu Thermometerröhren verwendet.

Aus Allem geht hervor, dass es in der Hand eines jeden Fabrikanten liegt, seinem Glase eine bestimmte Widerstandsfähigkeit zu geben. Andererseits aber sieht man ein, dass ein in Wasser ganz unlösliches Glas gar nicht erhalten werden kann, denn Alkali muss stets, von besonderen, für die Technik so gut wie ausgeschlossenen Fällen abgesehen, genügend im Glase vorhanden sein, um dasselbe schmelzbar zu machen, um ihm die Plasticität zu geben, in Folge deren wir dieses eigenthümliche Material die complicirtesten und zierlichsten Formen annehmen sehen; der erstaunenswerthen Geschicklichkeit der Glasbläser muss auch das Glas dadurch entgegen kommen, dass es im geschmolzenen Zustande eine gewisse Geschmeidigkeit besitzt und auch einige Zeit beibehält; ein Glas, dessen Alkaligehalt allzu gering ist, würde, wenn es mit vieler Mühe geschmolzen wäre, erstarren, sobald es aus dem Ofen genommen würde. Freilich bedarf es für verschiedene Zwecke verschieden leicht schmelzbarer Gläser, und die Mannigfaltigkeit der Anwendung des Glases bedingt auch eine grosse Mannigfaltigkeit der Gläser selbst.

Für den Chemiker erwächst daraus das Bedürfniss, sich über die Angreifbarkeit des Glases, aus welchem seine Apparate bestehen, klar zu werden. Aus dem oben Gesagten kann man schon folgern, dass die Analyse eines Glases die Frage ohne Weiteres nicht wird beantworten können; denn es kommt eine Reihe von Factoren zusammen, welche die zwischen Zusammensetzung und Angreifbarkeit der Gläser bestehenden Beziehungen sehr verwickeln und einen aus der Analyse auf die Güte eines Glases gezogenen Schluss oft recht unsicher machen.

(Schluss folgt.)

A. Brauer: Ueber die Entwickelung von Hydra. (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LII, 1891, S. 169.)

Derselbe: Ueber die Entstehung der Geschlechtsproducte und die Entwickelung von Tubularia mesembryanthemum Allm. (Ebenda, S. 551.)

Sowohl die Entwickelung von Hydra wie auch diejenige der Tubularia ist zu wiederholten Malen studirt worden. Wie die beiden vorliegenden Arbeiten aber zeigen, sind nicht nur bei Tubularia, sondern auch bei unserem so vielfach untersuchten

Süsswasserpolypen noch neue und zwar recht interessante Funde zu machen. Ein Punkt in der Hydraentwickelung liess dies allerdings erwarten. Es war nämlich auch für Hydra (von Kleinenberg) angegeben worden, dass das gesammte äussere Keimblatt des Embryos späterhin nicht an dessen Aufbau Theil nimmt, sondern in anderer Weise, nämlich zur Bildung einer Keimhülle (Schale) verwendet wird, welche den Embryo umgiebt und ihn gegen äussere Einflüsse schützt. Der Verlust eines ganzen Keimblattes ist auch für verschiedene andere Thierformen behauptet worden, doch liessen sich einige dieser theoretisch nicht sehr wahrscheinlichen Angaben durch genauere Untersuchungen widerlegen (Rdsch. VI, 127). Auch Herrn Brauer's Untersuchung nahm ihren Ausgangspunkt von der Frage, ob das Ectoderm von Hydra erhalten bleibe, d. h. zum Aufbau des Embryos Verwendung finde oder nicht. Dazu gesellte sich aber bald eine, wie der Fortgang der Untersuchung lehrte, ebenfalls sehr interessante Frage, nämlich die Entstehungsweise der Keimblätter, bezüglich deren der Verf. zu neuen Resultaten gelangt.

Der Verf. bespricht auch die Bildung der Eier von Hydra und Tubularia, wobei er (bezüglich der letzteren Form) die besonders von Weismann bei den Hydroidpolypen genauer studirten eigenthümlichen activen Wanderungen der Eizellen ebenfalls constatiren kann. Nach Herrn Brauer's Untersuchung entstehen die Eier an der Basis der Geschlechtsknospe im Ectoderm des Thieres, treten von hier in das Entoderm, um in diesem ziemlich weit fortzuwandern und dann abermals in das Ectoderm hinüber zu treten. Sie müssen also die das Ectoderm und Entoderm trennende Stützlamelle durchbrechen, von welchem Vorgang der Verf. besonders überzeugende Bilder zu geben vermag, so dass diese merkwürdige Erscheinung des Wanderns der Keimzellen von einem Keimblatt in das andere dadurch eine weitere Stütze erhält. Wie bei Tubularia kommen auch bei Hydra die Eier vom Ectoderm her.

Sehr genau wurden von Herrn Brauer die Vorgänge der Eireifung, d. h. die Bildung der Richtungskörper, sowie die Befruchtung bei den genannten beiden Hydroidpolypen studirt, und wenn sich auch hierbei nicht besonders Neues ergab, so schien es doch recht wünschenswerth, diese Fragen auch von diesen im Thierreich recht niederstehenden Formen in so eingehender Weise dargestellt zu sehen.

Die Furchung der Eier ist bei Hydra eine totale und äquale und bietet keine nennenswerthen Besonderheiten; für Tubularia dagegen wurde vom Verf. constatirt, dass die Furchung auf zweierlei Weise vor sich gehen kann. Die Furchung ist zwar auch hier eine ziemlich reguläre, aber in Folge der eingeengten Lage des Eies in der Geschlechtsknospe treten eigenthümliche Verschiebungen der Furchungszellen gegen einander auf, welches Verhalten den betreffenden Stadien ein merkwürdig verzerrtes Ansehen verleiht. Eine besondere Modification kommt dadurch zustande, dass nicht immer mit der Kerntheilung eine Zelltheilung direct verbunden ist. Als Folge davon erscheint das Ei zunächst mehrkernig oder es treten grössere Furchungskugeln mit mehreren Kernen auf. Erst etwas später erfolgt dann die allmälige Abfurchung des Eies.

In beiden Fällen, sowohl bei Hydra wie bei Tubularia ist das Resultat der Furchung eine Hohlkugel, deren Wand von einer einschichtigen Lage ziemlich umfangreicher Zellen gebildet wird. Damit ist das Stadium der sogenannten Blastula erreicht. Bei Hydra ist deren Höhlung sehr weit, bei Tubularia dagegen weniger umfangreich. Für die letztere Form ist die Feststellung des Blastulastadiums deshalb wichtig, weil die früheren Beobachter für sie eine sogenannte Morula, d. h. einen soliden Zellenhaufen in dem betreffenden Stadium angegeben hatten. Der Verf. stellt das Vorhandensein eines solchen nicht nur bestimmt in Abrede, was übrigens durch die beigegebenen Abbildungen sehr gut erläutert wird, sondern spricht sich auch im Allgemeinen gegen das Vorkommen einer solchen Morulaform als Endstadium der Furchung aus. Die Morula oder Maulbeerform, welche man bei so vielen Formen als Endergebniss der Eifurchung entstehen liess, ist nach Herrn Brauer's Auffassung in dieser Weise nie vorhanden. Für die von ihm untersuchten Formen weist er dies nach, für andere hält er es für höchst wahrscheinlich und glaubt, dass künftige Untersuchungen die Sachlage dementsprechend klar stellen werden. Uebrigens tritt in der Entwickelung von Hydra und Tubularia wirklich eine solide Zellenmasse auf, dieselbe repräsentirt aber nicht das Endstadium der Furchung, sondern fällt in eine spätere Zeit, nämlich nach der Keimblätterbildung.

Die Bildung der Keimblätter ist wohl als der wichtigste Punkt in den beiden Brauer'schen Abhandlungen anzusehen. Sie erfolgt dadurch, dass die bisher in einschichtiger Lage vorhandenen Zellen der Blastula sich nicht nur in tangentialer, sondern auch in radiärer Richtung theilen. Man sieht, wie die Kernspindeln sich mit der Längsaxe radiär oder schräg, nicht nur tangential wie vorher einstellen. Die Folge dieser Theilungsrichtung ist, dass die neu entstehenden Zellen in die Furchungshöhle hineinrücken, welche schliesslich ganz von diesen Zellen erfüllt wird. Diese Abgabe von Zellen ins Innere findet am ganzen Umfang der Blastula statt. Man hat hier also eine multipolare Einwucherung vor sich, welche zur Bildung der Keimblätter führt. Hiermit tritt der Verf. in Gegensatz zu seinen Vorgängern, welche an eine Bildung der Keimblätter durch Sonderung einer äusseren von einer inneren Zellenschicht oder durch polare Einwucherung dachten. Nach der vom Verf. gegebenen Darstellung und seinen naturtreuen und genauen Abbildungen kann man nicht anders, als sich seiner Auffassung anzuschliessen. Leider kommt man damit immer tiefer in die Schwierigkeit hinein, dass gerade die Cölen-

terateu, und zwar deren niederste Vertreter, welche noch im ausgebildeteu Zustaude nur aus zwei Körperschichten bestehen und sich daher als „Gastrulathiere" kennzeichnen, in der Ontogeuie das Stadium der Invaginationsgastrula uicht durchlaufen. Es war schou läuger bekannt, dass bei den Larven vieler Cölenterateu die Zellen zur Entodermbildung vou dem einen Pole der Blastula in dereu Höhlung hinein wandern (polare Einwucherung); doch konnte man eiue derartige Einwanderung auf eine uicht mehr gauz regelmässig verlaufende Einstülpung des betreffendeu Poles zurückführen. Bei den Formen der Keimblätterbildnug, welche durch eine riugs am ganzen Umkreis der Keimblase erfolgende Ahspaltung vou Zellen (Delamiuation) oder wie bei Hydra uud Tubularia durch „multipolare Einwanderung" von Zelleu vor sich gehen, ist eine derartige Zurückführung auf die Gastrula nicht wohl möglich. Andererseits lässt sich dagegeu die Invaginationsgastrula auf die multipolare Einwanderung zurückführen und der Verf. scheint geneigt, sich bei seiuen Ausführuugen allgemeiuer Natur auf diesen Staudpunkt zu stellen.

Die Entstehungsweise der Keimblätter in der Phylogenie bildet eiue der wichtigsten Streitfragen der Zoologie. Als die verbreitetste Anuahme von der Bildung der Keimblätter ist diejenige zu bezeichnen, welche deren ursprünglichste Form in einem Faltungsprocess (Invagination) sieht. Dadurch kommt die zweischichtige, aus Ectoderm und Entoderm hestehende Keimblase zu Stande. Ihre phylogenetische Entstehung kann so gedacht werden, dass eine nach bestimmter Richtung sich fortbewegende (schwimmende) Zellenblase an ihrem hinteren Pol eine Eiusenkung erfährt, was auf die an dieser Stelle erleichterte Nahrungsaufnahme zurückgeführt werden könnte. Es ist verschiedeutlich darauf hingewieseu worden, dass frei schwimmende, bewimperte Larven, welche sich auf einer so niederen Entwickelungsstufe befindeu, sich derartig verhalten. Der andere Bildungsmodus der Keimblätter, welcher mit der auch von Herrn Brauer beobachteten multipolareu Einwanderung übereinstimmt, gebt ebenfalls von der einschichtigen Zellenblase aus. Hier siud es aber einzelne über den gauzeu Umkreis der Keimblase vertheilte Zellen, welche ins Innere rückeu. Phylogenetisch hat man diesen Vorgang so erklärt, dass au der kugeligeu Zellenblase eutweder mit aufgenommener Nahrung belastete oder aber Keimzelleu sich ins Innere begeben, um hier Musse zur Verdauung oder im letzteren Falle Ruhe zur weiteren Ausbilduug zu findeu. Auf diese Weise konnte ebeufalls ein zweischichtiges Gebilde zu Stande kommen, welches der Gastrula dadurch ähnlich wird, dass die nach innen gewanderteu Zellen eine regelmässige Lagerung annehmen. Eine Oeffuung, welche dem Urmund der Gastrula entspricht, kommt wohl durch Auseinauderweichen der Zelleu zu Stande, vielleicht zu dem Zweck, wie Herr Brauer meint, um die Keimzellen naeh aussen gelangen zu lassen. Diese Oeffnuug soll dann gleichzeitig zum Mund gewordeu sein.

Der Verf. ist geneigt, diese zweite Form der Keimblätterbildung für die ursprüngliehere zu halten, uicht nur deshalb, weil sie sich bei uiederen Cölenteratenformen findet, sonderu auch weil sich aus ihr die polare Einwucherung ableiten lässt, etwa durch äussere Einflüsse wie die Beweguug in bestimmter Richtung und weil sich schliesslich auch die Invagiuatiou unmittelbar au diese polare Einwucherung auschliessen lässt. So würde also auf diese Weise die Möglichkeit geboten sein, die verschiedenen Formen der Keimblätterbildnng auf eiuander zurückzuführen. Der Verf. beht übrigens dabei hervor, dass an eine bestimmte Entscheidung dieser Fragen vorläufig uicht zu denken ist.

Die weitere Ausbildung der Embryos geht in der Weise vor sich, dass uach Verdrängung der Furchungshöhle die Keimhlätter sich schärfer von einander sondern. Bei Hydra scheidet das äussere Blatt eine mit hohen Staebeln versehene (Hydra grisea), ziemlich dicke, chitinöse Schale und eine iuuere, schwächere Keimhülle ab. Da die Hülleu dick sind, so wird das Ectoderm dahei stark iu Anspruch genommen, aber verloren geht es keineswegs, wie frühere Forscher geglaubt hatteu. Es bleibt vielmehr erhalten und geht iu das Ectoderm des ausgebildeten Thieres über. Vorher fiudet an ihm noch eine starke Zellvermehrung, die Bildung der sogenannten interstitiellen Schicht statt, welehe eiue gewisse Aehnlichkeit mit dem mittleren Keimblatt (Mesoderm) anderer Thierformen besitzt. Der Verf. schildert uun noch, wie das Entoderm zu einem regelmässigeu Epithel wird, indem im Ceutrum des Embryos eine Höhlung, die Gastralhöhle, auftritt, wie durch Verschmelzung von Ectoderm und Entoderm die Muudöffuung zu Stande kommt und durch Vorwulstung der Oberfläche iu bestimmter Reihenfolge die Teutakel sich bilden. Diese Vorgänge verlaufeu bei beiden Polypen in einer etwas wenn auch nur weuig differeuten Weise, welche durch die verschiedene Gestaltung der jungeu Thiere hedingt ist. Besonders bemerkenswerthe Thatsacheu siud dabei kaum hervorzuhebeu, nur soll noch erwähnt werden, dass Hydra insoferu ein eigeuartiges Verhalten erkenneu lässt, als der Embryo nach dem Platzen der äusseren festen Schale uicht direct ins Freie gelangt, sonderu von der innereu Hülle umschlossen eine Zeit lang liegen bleibt und vor dem völligen Freiwerden noch weitere Ausbildungen erfährt. Es ist dies von Interesse, weil verschiedeue höhere Thierformen, z. B. Arthropoden, eiu solches Verhalten zeigen.

Der Verf. macht zu Beginn seiner Hydra-Arbeit eine Auzahl biologischer Angaben uud weist darauf hin, dass die Art und Weise der Ablage, sowie die Form der Eier und die Beschaffeuheit der Schale wichtige Anhaltspunkte für die Unterscheidung der einzelnen Arten bieten, die sonst uicht so einfach ist. Bezüglich der Einzelheiteu muss auf das Original verwiesen werden. Korschelt.

Julius Sachs: Physiologische Notizen. I. (Flora 1892, Heft 1, S. 1.)

In zwei hervorragenden Abhandlungen hat Herr v. Sachs schon vor einem Jahrzehnt die Ansicht vertreten, dass die zur Blüthenbildung nöthigen Stoffe in den grünen Blättern erzeugt oder vorgebildet werden, um dann an die Orte zu wandern, wo die Blüthen sich bilden sollen. Neben der Betrachtung zahlreicher anderer Thatsachen waren es vorwiegend die Ergebnisse von bereits 1863 und 1865 angestellten Versuchen, aus denen Verf. diesen Schluss gezogen hatte. Führt man nämlich den Gipfel einer belaubten Pflanze (Kürbis, Kapuzinerkresse) nach Wegnahme aller Achselknospen in einen finsteren Raum ein, so unterbleibt in dem Falle, dass die im Lichte befindlichen Blätter nur spärlich entwickelt sind oder die Lichtintensität selbst zu gering ist, die Blüthenbildung ganz oder sie ist doch sehr kümmerlich, obgleich ein reiches Wachsthum der vegetativen Organe stattfindet. Je reichlicher aber die Belaubung am Lichte und je intensiver dieses ist, desto beträchtlicher ist die Neuanlage und desto normaler und schöner die Entfaltung der Blüthen innerhalb des dunkeln Raumes.

In einer späteren Abhandlung, über die wir Bd. II, S. 108 dieser Zeitschrift Bericht erstattet haben, veröffentlichte Herr v. Sachs sodann die Ergebnisse jener schönen Versuche, durch die er nachwies, dass die zur Blüthenbildung nöthigen Stoffe nicht nur in den grünen Blättern überhaupt entstehen, sondern dass die Erzeugung derselben speciell von den ultravioletten Strahlen abhängt.

In einer vorläufigen Mittheilung berichtet nun der Herr Verf. über die Ergebnisse einer dritten Versuchsreihe, die abermals und wieder nach anderer Methode zeigt, dass die zur Blüthenbildung nöthigen Stoffe in den grünen Blättern entstehen.

Die Begonien sind durch ihre Fähigkeit bekannt, sich durch Blattstecklinge leicht vermehren zu lassen. Abgeschnittene Blätter und sogar einzelne Blattstücke entwickeln, wenn sie auf feuchten Sand gelegt werden, an ihrer Oberseite alsbald Knospen, aus denen junge Pflanzen hervorgehen. Bei einem solchen Blattstück nun, das Herr v. Sachs seit vielen Jahren in seiner Sammlung aufbewahrte, war aus der Brutknospe sofort eine abnorm gebildete Blüthe hervorgegangen. Bei erneuter Betrachtung dieses unscheinbaren Objectes drängte sich Verf. die Frage auf, ob es nicht möglich wäre, derartige Brutknospen mit sofortiger Blüthenbildung entstehen zu lassen, wenn man von seiner Theorie der specifischen organbildenden Stoffe ausginge [1]).

Herr v. Sachs liess daher Ende Mai 1891 eine grössere Zahl von Begoniablättern (Begonia Rex) abschneiden und in bekannter Art auf Sand (im Vermehrungsraum) legen. Es entstanden nach wenigen Wochen zahlreiche Knospen, je eine an der Stelle, wo die Hauptrippen vom Blattstiel ausstrahlen, und andere, schwächere, da, wo die Rippen absichtlich gebrochen waren. Von Blüthenknospen war an ihnen nichts zu finden. Erst als die stark herangewachsenen Brutknospen, in Töpfe gesetzt, zu kräftigen Pflanzen mit acht bis zehn mächtigen Blättern herangewachsen waren, d. h. Anfang November, also nach fünf Monaten, zeigten sich die ersten Blüthenstände in den Achseln späterer Blätter, denen an der Sprossaxe vier bis fünf ältere Blätter vorausgegangen waren. Diese im Mai ausgelegten Blätter haben also eine Brut erzeugt, die erst nach eigener fünfmonatlicher Assimilationsarbeit zur Blüthenbildung kam.

Ganz anders war es bei 15 grossen Blättern, die erst Ende Juli von kräftigen blühreifen Pflanzen abgeschnitten und auf Sand gelegt wurden, an derselben Stelle des Versuchsraumes wie jene. Schon nach 10 bis 15 Tagen zeigten sich an den oben genannten Stellen Brutknospen, und bereits im September waren drei kräftige Blüthenstände deutlich zu sehen. Im October blüthen sie auf. Bis zum 12. November konnte Herr v. Sachs an sechs Blättern die Blüthenstände in verschiedenen Altersstufen erkennen. Dieselben zeigten sich bereits, als die Laubblätter der Brutknospen noch klein und jung waren, und, was das Wichtigste ist, sie kamen jede aus der

[1]) In seinen „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie“ (2. Aufl., S. 514) hat Herr v. Sachs eine kurze Darstellung dieser Theorie gegeben, die wir hier (zum grössten Theile wörtlich) mittheilen wollen.

In der Pflanze schöpft jedes wachsende Organ seinen Bildungsstoff aus dem gemeinsamen Nahrungsvorrath, der durch die Assimilation der Blätter in den Geweben sich anhäuft und verbreitet, oder in Reservestoffbehältern aus einer früheren Vegetationsperiode massenhaft niedergelegt ist, und es leuchtet ein, dass, wenn aus diesem gemeinschaftlichen Vorrath zahlreiche verschiedene Organe gleichzeitig ihr Wachsthumsmaterial beziehen, dem einen das entzogen wird, was das andere für sich braucht. Von diesem Gesichtspunkte aus müssen gleichartige Organe als Mitbewerber um den gemeinschaftlichen Vorrath an gleichartigen organbildenden Stoffen betrachtet werden. Das Wachsthum eines Sprosses wird vorwiegend zurückwirken auf das anderer Sprosse, das Wachsthum einer Wurzel vorwiegend auf das anderer Wurzeln; denn es bedarf durchaus keines Beweises, dass die Stoffmischungen, welche die Stoffe aus dem allgemeinen Nahrungsvorrath der Pflanze ziehen, von anderer Natur sind als diejenigen, welche das Baumaterial der Wurzeln liefern. Ebenso lehrt die Erfahrung, dass in dem durch Assimilation gewonnenen und durch den Stoffwechsel weiter veränderten Nahrungsmaterial besondere Stoffmischungen sich differenziren, aus denen die Sexualorgane und bei den Phanerogamen die Blüthen entstehen: nimmt man einer Pflanze die jungen ersten Blüthenknospen weg, so ist der gewöhnliche Erfolg der, dass nunmehr andere, viel jüngere Blüthenknospen, die vielleicht gar nicht zur Entwickelung gekommen wären, desto kräftiger zu wachsen beginnen; oder dass Blüthenknospen, die noch gar nicht angelegt waren, an Orten entstehen, wo sie ohne den Eingriff überhaupt nicht entstanden wären, — eine Thatsache, auf deren alter Kenntniss die Obstkultur zum Theil beruht. Wären es dieselben Stoffgemische, aus denen sich die Blüthen, Laubsprosse und Wurzeln bilden, so wäre nicht einzusehen, warum die Wegnahme junger Blüthenknospen nicht auch ein verstärktes Wachsthum der Blätter und Wurzeln hervorrufen sollte. Letzteres geschieht zwar unter Umständen, aber erst in Folge weiterer innerer Zusammenhänge, die hier nicht weiter zu verfolgen sind.

ältesten, ersten Blattachsel der Brutknospe. Diese Blüthenstände mussten also in allerfrühester Jugend der Brutknospen angelegt worden sein; dies war gerade, was Verf. wünschte und erwartete. Vom Standpunkte seiner Theorie aus lehrt der Versuch:

Die im Frühjahr abgeschnittenen Begonienblätter enthalten noch keine blüthenbildenden Stoffe; diese werden erst in den Blättern der Brutknospen sehr langsam erzeugt. Dagegen enthalten die im Juli von blühreifen Pflanzen abgeschnittenen Blätter schon blüthenbildende Stoffe, die sofort bei der Anlage der Brutknospen in diese übergeben und Blüthenstände erzeugen. Dies geschah bei obigem Versuch an 6 von 15 Blättern, was für ein sehr günstiges Ergebniss anzusehen ist.

Herr v. Sachs beabsichtigt diese Versuche, die auch für die Gärtnerpraxis Nutzen versprechen, fortzusetzen. F. M.

E. Wollny: Der Einfluss der atmosphärischen Niederschläge auf die Grundwasserstände im Boden. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 1891, Bd. XIV, S. 335.)

Die Bildung des Grundwassers setzt bekanntlich voraus, dass unterhalb einer durchlässigen Bodenschicht eine undurchlässige befindlich ist, welche das durch die obere Schicht gedrungene Sickerwasser aufhält und als Grundwasser ansammelt. Die Schwankungen des Grundwassers müssen nun von einer ganzen Reihe von Umständen abhängig sein, welche Herr Wollny in seiner bekannten methodischen Weise wie folgt zusammenstellt: Für den Betrag der Grundwasserschwankungen sind vor Allem hauptsächlich maassgebend: 1. die Menge und Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge; 2. die physikalische Beschaffenheit der permeablen oberen Bodenschichten; 3. die Verdunstung des Bodenwassers; 4. die physikalische Beschaffenheit und Lage der impermeablen Untergrundschichten und 5. die Lage und Beschaffenheit des Reservoirs, welches das Grundwasser aufnimmt.

Um einzelne Punkte dieses complicirten Verhältnisses aufzuklären, hat Herr Wollny Beobachtungen an mit Wasserstandröhren communicirenden Zinkkästen gemacht, welche mit verschiedenen Bodenarten gleichmässig gefüllt, in verschiedener Mächtigkeit, theils im bedeckten, theils im nackten Zustande den wechselnden Niederschlägen ausgesetzt wurden. An die sich aus diesen Versuchen ergebenden Sonderresultate schliesst sodann Herr Wollny eine allgemeinere Darstellung der in Frage kommenden Verhältnisse, aus welcher sich Anhaltspunkte zur Beurtheilung der für die Ursachen der Grundwasserschwankungen aufgestellten Hypothesen gewinnen lassen, und die daher in der Fassung des Autors hier folgen soll:

Abgesehen von Nebenumständen ergiebt sich, für den Fall, dass die Bodenschichten eine horizontale Lage haben, dass für die Grundwassermenge zunächst die physikalische Beschaffenheit der über dem undurchlässigen Untergrunde liegenden Bodenschicht von maassgebendem Einfluss ist. Je grösser die Wassercapacität der betreffenden Bodenart ist, und je langsamer sich das Wasser in derselben fortbewegt, um so länger hält sich das atmosphärische Wasser in den obersten Bodenparthien auf, um so leichter verdunstet es und um so grössere Mengen des Wassers gehen für die Speisung des Grundwassers verloren, und vice versa. Ist der Boden mit einer Decke vegetirender Pflanzen bedeckt, so bildet sich während der Vegetationszeit überhaupt kein Ueberschuss von Wasser, oder derselbe ist so gering, dass er nur unwesentlich oder nur vorübergehend zu einer Erhöhung des Grundwassers beiträgt. Das Anwachsen desselben ist in diesem Falle lediglich auf die vegetationslose, d. h. auf die kältere Jahreszeit beschränkt, in welcher überdies die Verdunstung herabgesetzt und schon aus diesem Grunde die Grundwasserbildung gefördert ist.

Neben der durch die physikalische Beschaffenheit des Erdreiches, sowie durch die Bedeckung desselben mit lebenden Pflanzen bedingten Verdunstung kommt bei Erklärung der Ursachen der Grundwasserschwankungen ferner die Tieflage der undurchlässigen Schicht in Betracht. Liegt diese sehr tief (mehrere Meter), so ist das Grundwasser vor Verdunstung fast vollkommen geschützt, es sammelt sich, entsprechend der Menge des Sickerwassers, welches aus den höheren Bodenschichten abfliesst, in einer constant zunehmenden Wasserschicht an, bis der Spiegel in die in der Nähe der Bodenoberfläche gelegene Region anlangt, in welcher ein mehr oder weniger intensives Steigen des Wassers auf capillarem Wege bis zur äussersten Bodenschicht stattfinden kann. Die Schwankungen des Grundwasserstandes nehmen nunmehr rapid zu und zwar in dem Umfange, als der Grundwasserspiegel der Oberfläche genähert, der capillare Aufstieg des Wassers beschleunigt und die Verdunstung durch äussere Factoren vermehrt wird. Je feinkörniger der Boden ist, um so früher tritt jene Grenze auf, bei welcher die Capillarität ihren Einfluss geltend zu machen beginnt, jedoch dürfte dieselbe im günstigsten Falle, soweit es sich um eine lebhaftere Bewegung des Wassers nach aufwärts handelt, nicht viel unter 1,5 m von der Bodenoberfläche erreicht sein.

In Ansehung des Umstandes, dass die Durchfeuchtung des Bodens wie die Verdunstung aus demselben auch von äusseren Factoren beherrscht wird, kann es nicht Wunder nehmen, dass letztere sich in gleicher Weise, wie die vorbezeichneten Umstände, von Einfluss auf die Grundwasserbildung erweisen. Unter übrigens gleichen Verhältnissen wird unter den angenommenen Voraussetzungen der Grundwasserstand mit der Niederschlagsmenge steigen und fallen müssen. Dies gilt jedoch nur für den nackten Boden und die vegetationslose Jahreszeit, weil in dem bebauten die Pflanzen während ihres Wachsthums vom Beginn bis zur Beendigung desselben alles atmosphärische Wasser für sich in Anspruch nehmen,

d. h. wieder verdunsten. Die Vertheilung der Niederschlagsmenge macht derart ihren Einfluss geltend, dass bei grösserer Häufigkeit der Niederschläge ein geringerer Wasserüberschuss für das Grundwasser disponibel wird als, gleiche Zufuhr vorausgesetzt, bei Niederschlägen, welche durch längere Zeitintervalle von einander getrennt sind, von denen jeder aber ergiebiger ist, weil im erstereu Falle die Verdunstung in einem grösseren Umfange stattfindet als im letzteren.

Eine Einwirkung der Temperatur ist gleicher Gestalt vorauszusehen, in dem Betracht, dass die Verdunstung des Wassers aus dem Boden caeteris paribus mit der Erwärmung desselben steigt und fällt. Hieraus wird gefolgert werden müssen, dass unter sonst gleichen Verhältnissen in der kälteren Jahreszeit eher die Bedingungen zu einem Ansteigen des Grundwassers gegeben sind, als in der wärmeren. Diese Wirkungen können zwar dadurch verwischt werden, dass in vielen Ländern, so z. B. Mitteleuropa die Niederschlagsmenge im Sommer grösser ist als im Winter, alleiu dies hätte nur Gültigkeit für den nackten Boden, nicht aber für den mit Pflanzen bestandeneu, weil dieser fast alles während der Vegetationszeit zugeführt erhaltene Wasser wieder durch Verdunstung an die Atmosphäre abgiebt.

Von hervorragendem Einfluss sind die Winde auf die Verdunstung, nicht selten von einem weit grösseren als derjenige der übrigen meteorologischen Elemente. Gegenüber diesen Wirkungen ist jene des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft bezüglich der Verdunstung ungleich geringer, zumal überdies die bei diesem Factor an einer Oertlichkeit hervortretenden Schwaukungeu innerhalb verhältnissmässig enger Grenzen in die Erscheinung treten. Es wird hieraus geschlossen werden müssen, dass die Windstärke, neben den übrigen Einflüssen, einen höheren Antheil an den Grundwasserschwankungen hat als die Luftfeuchtigkeit.

In dem Bisherigen wurde behufs Vereinfachung der Darstellung angenommen, dass das Grundwasser sich an Ort und Stelle ansammele, und keine Bewegung desselben stattfinde. In Wirklichkeit ist aber in der Mehrzahl der Fälle die Sachlage insofern eine andere, als das Grundwasser eine in horizontaler Richtung fortschreitende Bewegung zeigt, welche durch geneigte Lage der impermeablen Bodenschicht, auf welcher es sich angesammelt hat, oder durch Recipienten, in welche es seitlich abfliessen kann, veranlasst wird. In solchen Fällen sind die Grundwasserstände in hervorragender Weise von den Widerständen beeinflusst, welche sich der Bewegung des Wassers in der permeablen Schicht entgegenstellen. Je grösser die Durchlässigkeit letzterer ist, um so schneller wird die betreffende Bewegung sein, und umgekehrt. Die Art dieses Abflusses ist nicht selten von grösserem Belang für die Grundwasserschwankungen als alle übrigen oben geschilderten Einwirkungen.

In welchem ausserordentlichen Grade der seitliche Abfluss auf den Grundwasserspiegel sich geltend machen kann, zeigen die in verschiedenen Städten vorgenommenen diesbezüglichen Messungen. In dem für Wasser ausserordentlich durchlässigen Geröllboden, auf welchem München steht, liegt z. B. der Grundwasserspiegel 6 m unter der Bodenoberfläche und zeigt nur eine mittlere jährliche Schwankung von 0,268 m. Wäre kein seitlicher Abfluss nach der Isar vorhanden, so hätte sich im Laufe der Zeit, wie aus den vorliegenden Untersuchungen hervorgeht, das Grundwasser bis in die Nähe der Oberfläche ansammeln und ungleich grössere Schwankungen aufweisen müssen, als solche in Wirklichkeit bestehen. Dasselbe gilt auch von den Grundwasserverhältnissen anderer Oertlichkeiten. Neben den durch die Beschaffenheit des Bodens und durch den Gang der meteorologischen Elemente bedingten Vorgängen erweist sich mithin auch der seitliche Abfluss von bedeutungsvollem Einfluss auf die Bildung und Schwankungen des Grundwassers.

Fasst man alle Momente ins Auge, so wird man der Schlussfolgerung die Berechtigung nicht absprechen können, dass die Ursacheu der unter bestimmteu localeu Verhältnissen in die Erscheinung tretenden Grundwasserschwankungen nicht in der Wirkung dieses oder jenes Factors gesucht werden können, dass die Schwankung des Grundwassers vielmehr eine Erscheinung ist, die aus einer Complication theils sich unterstützender, theils sich gegenseitig aufhebender Ursachen herrührt und deshalb nicht aus einer einzigen Ursache erklärt werden kann.

Walter Sidgreaves: Notiz über die Stonyhurster Zeichnungen der Sonnenflecke und Fackeln. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1891, Vol. LII, p. 104.)

Als im November 1880 auf der Sternwarte zu Stonyhurst mit der regelmässigen Zeichnung der Sonnenflecke begonnen wurde, fasste man auch den Plan gleichzeitig die Fackeln abzubilden; aber zuverlässige Resultate hat man erst erzielt, als man durch die Erfahrung gelernt hatte, die feineren Schattirungeu der Fackeln und ihre Grenzen gegen die Sonneuphotosphäre durch Hin- und Herbewegen des Sonnenbildes über das Zeichenpapier deutlich zu erkennen. Ganz besondere Aufmerksamkeit wurde sodann der Frage zugewendet, welche von den beiden Erscheinungen, Fleck oder Fackel, die frühere sei.

Während der ganzen Zeit, in welcher die Beobachtungen unter Perry's Leitung standen, fand sich kein deutliches Beispiel dafür, dass auf den Zeichnungen Fackeln entdeckt werden konnten vor der Entstehung eines Fleckes. Die Fackelu waren stets sehr zahlreich nach der Entstehung eines Fleckes und überdauerten denselben stets, indem sie Wochen und Monate lang zögerten, bevor sie erloschen. Auf der andereu Seite aber lieferten die Zeichnuugen auch keinen positiven Beweis dafür, dass ein Fleck vor dem Erscheinen von Fackeln entstehe; da jeder bedeutende Fleck von Anfang an von wenigstens einer kleinen Fackelnumgebung begleitet ist. Wenn es daher auch richtig ist, dass Fackeln in keiner grösseren Ausdehnung der Entstehung eines Fleckes vorangehen, sondern sich entwickeln und zur Reife heranwachsen, entweder gleichzeitig mit dem Fleck oder nach seinem Verschwinden, so müssen wir uns

doch hüten, daraus einen Schluss auf die absolute Priorität der Flecke zu ziehen.

Die Aussichten, einen positiven Beweis betreffs der Priorität der einen oder anderen Erscheinung zu erhalten, sind im Allgemeinen nicht sehr günstig; einmal weil der grössere Theil der Sonnenoberfläche, auf welchem Flecke entstehen können, keine Möglichkeit bietet, die Flecken zu sehen (da sie uns abgekehrt ist); dann weil zur Zeit grosser Sonnenthätigkeit die Aussichten in Folge des Ineinanderfliessens von alten und neuen Fackeln sehr beschränkt ist. Günstiger dürften daher Minimumperioden der Flecken sein und in der That haben die Zeichnungen, die während des Minimums im Jahre 1889 gemacht sind, zwei Fälle ergeben, in denen der Beweis der Priorität ganz sicher ist, und beide zeigen Fackeln vor jeder Spur von Flecken.

Am 29. Juni wurde eine kleine Fackel nahe dem Ostrande in $-40{,}5^0$ Breite und 252^0 Länge gezeichnet. Keine Spur eines Fleckes war in der Nähe, und an dieser Stelle waren überhaupt weder Flecke noch Fackeln seit Jahren zu sehen gewesen. Am folgenden Tage erschien ein kleiner runder Fleck in $40{,}3^0$ Breite und $252{,}2^0$ Länge, d. h. in der Mitte der Fackel; die Fackel war an diesem Tage nur ganz nahe rund um den Fleck sichtbar. — Ferner erschien am 31. Juli eine andere kleine Fackel in -22^0 Breite und 155^0 Länge ohne irgend einen Fleck in der Nähe. Sie wurde auch am folgenden Tage gesehen und gleichfalls ohne Fleck. Aber am dritten Tage, 2. August, wurde ein Fleck gezeichnet in $-21{,}9^0$ Breite und $155{,}4^0$ Länge.

In beiden Fällen waren die Fackeln von geringer Ausdehnung, aber hell, und es kann auch kein Zweifel darüber existiren, dass beide, Fackeln und Flecke, neu waren. Die Fackeln waren keine Ueberreste und die Flecke waren kein Wiederaufleben alter Störungen. Man kann nun zwar nicht schliessen, dass die Fackeln wirklich den Flecken vorangegangen sind, da die Flecke eine Zeitlang durch die Fackeln verdeckt gewesen sein könnten. Aber dies ist nicht wahrscheinlich, da man die Fackeln in ein Zehntel Sonnendurchmesser Abstand vom Rande gesehen hat. Soweit also das Zeugniss der Zeichnungen in betreff der Priorität reicht, sprechen sie dafür, dass Fackeln der Entstehung eines Fleckes vorangehen. Bei sorgfältiger Untersuchung wird man wohl noch mehr Beispiele finden.

G. C. Schmidt: Ueber die kritischen Temperaturen von Flüssigkeitsgemischen. (Liebig's Annalen der Chemie, 1891, Bd. CCLXVI, S. 266.)

Die Temperatur, bei welcher selbst der höchste Druck nicht mehr im Stande ist, einen Dampf in Flüssigkeit zu verwandeln, ist eine Constante, welche zweifellos zu anderen Eigenschaften der betreffenden Körper in Beziehungen stehen muss, und daher ist sie von vielen Forschern bestimmt worden. Ueber diese „kritischen" Temperaturen haben sich Einzelnen bestimmte Gesetzmässigkeiten ergeben, von denen uns hier nur der von Pawlewski aufgestellte Satz über die kritische Temperatur der Flüssigkeitsgemische interessirt; er lautet: „Die kritische Temperatur $\vartheta\, m$ einer Mischung zweier Flüssigkeiten kann ausgedrückt werden durch die Formel: $\vartheta\, m = \frac{n\,\vartheta + (100-n)\,\vartheta'}{100}$, in welcher n und $100-n$ die procentischen Mischungsverhältnisse der Bestandtheile, ϑ und ϑ' die kritischen Temperaturen derselben bedeuten."

Gegen die Gültigkeit dieses Satzes hatten sich Bedenken erhoben, weil eine Reihe von Messungen der kritischen Temperaturen für Gase und für Flüssigkeiten Werthe ergeben hatten, welche regelmässig niedriger waren, als die nach der Pawlewski'schen Formel berechneten. Herr Schmidt hat daher eine grössere Reihe von Flüssigkeiten einzeln und in verschiedenen Mischungen auf ihre kritische Temperatur untersucht und die beobachteten Werthe mit den berechneten verglichen. Auf möglichste Reinheit der verwendeten Flüssigkeit, und darauf, dass bei den meist sehr hohen Temperaturen, welche angewendet werden müssen, keine Zersetzungen und chemische Verbindungen eintreten, wurde besonderes Gewicht gelegt. Die Erhitzung der Substanzen erfolgte in vier in einander steckenden Kästen aus Eisenblech, welche sich an keiner Stelle berührten; die Flüssigkeiten waren in Capillarröhren eingeschmolzen, und bei langsamem Erwärmen und Abkühlen wurde das Verschwinden und das Wiedererscheinen des Meniskus beobachtet. Untersucht wurden Gemische aus: Methylalkohol und Aether, Benzol und Aether, Propylalkohol und Aether, Aethylamin und Benzol, Diäthylamin und Benzol, Diäthylamin und Aether, Isopentan und Diäthylamin, Propionsäure und Aether, Essigsäuremethylester und Aether, Tetrachlorkohlenstoff und Aether.

Das Resultat der Messungen war, dass die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Werthen nicht sehr gross war, im Maximum $3{,}9^0$ C. Die beobachteten kritischen Temperaturen waren theils höher, theils niedriger als die berechneten, rühren also wahrscheinlich von Beobachtungsfehlern her. Bei den meisten Beobachtungsreihen sind allerdings die Differenzen entweder stets positiv oder stets negativ. Dies mag vielleicht daher rühren, dass die Pawlewski'sche Formel nicht ganz genau die kritischen Temperaturen der Mischungen darstellt; aber man muss auch an die Möglichkeit theilweiser Zersetzungen der Substanzen bei den hohen Temperaturen denken. Die Formel darf also jedenfalls als gute Annäherung an das wirkliche Verhalten betrachtet werden.

J. Elster und H. Geitel: Ueber die durch Sonnenlicht bewirkte elektrische Zerstreuung von mineralischen Oberflächen. (Annalen der Physik, 1891, N. F., Bd. XLIV, S. 722.)

Die in den letzten Jahren vielfach untersuchte Erscheinung, dass negativ geladene, isolirte Körper ihre Elektricität schneller abgeben unter der Einwirkung kurzwelliger Lichtstrahlen (Rdsch V, 63, 76, 116, 361, 385; VI, 36, 421) war bisher fast ausschliesslich an Metallen beobachtet worden, und wiederholte Bemühungen, dieselbe auch an nichtmetallischen Körpern nachzuweisen, waren bisher erfolglos bis auf den einen Fall, dass die Herren Elster und Geitel die entladende Wirkung des Sonnenlichtes an der Balmain'schen Leuchtfarbe aufgefunden hatten. Der Umstand, dass die Balmain'sche Farbe nach der Belichtung stark phosphorescirt, brachte die Verff. auf den Gedanken, statt eines regellosen Umherprüfens unter den Mineralien, zunächst die phosphorescirenden zu prüfen, und sie wurden in diesem Plane noch bestärkt, als einige künstliche Phosphore (Schwefelcalcium, -Barium und -Strontium) in der That sich lichtelektrisch erwiesen und zwar um so kräftiger, je lebhafter sie phosphorescirten. Wesentlich war ferner die Schaffung einer empfindlicheren Methode zum Nachweise der lichtelektrischen Eigenschaft der untersuchten Körper.

Die Einrichtung des zu den Versuchen benutzten Apparates kann nur kurz angedeutet werden. Ueber einer flachen, isolirt aufgestellten Metallschale zur Aufnahme des zu untersuchenden Körpers befindet sich in geringer Entfernung ein Metallnetz, welches mit dem

positiven Pol einer constanten Säule verbunden, eine stets gleiche positive Ladung hat. Der Teller ist mit einem Quadrant-Elektrometer verbunden, dessen Ausschläge bei Belichtung des Körpers und im Dunkeln mit einander verglichen werden. Während nämlich durch die Luftschicht zwischen Netz und Platte sich im Dunkeln in der Zeit von 30″ kaum eine Ladung überträgt, so schwindet bei Belichtung in etwa 2″ die Skala des Elektrometers aus dem Gesichtsfeld, da sich nun ein photoelektrischer Strom herstellt. Verbindet man das Netz mit dem negativen Pol der Säule, so hört dieser photoelektrische Strom auf. Zur Untersuchung gelangten zunächst der phosphorescirende Flussspath in drei verschiedenen Formen, als käufliches Flussspath-Pulver, als Chlorophan von Rauris und als Fluorit von Wölsendorf, und dann weiter Kryolith, Schwerspath, Coelestin mit Kalkspath, Aragonit, Strontianit, Kalkspath, Feldspath und Granit. Die Ergebnisse ihrer Untersuchung stellen die Verff. wie folgt zusammen:

Flussspath ist im Sonnen- und Tageslicht deutlich lichtelektrisch wirksam. Verschiedene Varietäten dieses Minerals weisen erhebliche Unterschiede in ihrem lichtelektrischen Verhalten auf. Am stärksten wirkte der Fluorit aus Wölsendorf. Die Entladung durch Licht geht unter Verwendung frischer Bruchflächen des Minerals weit rascher vor sich, als bei Verwendung alter Oberflächen. Es sind vornehmlich die blauen Lichtstrahlen, nicht ausschliesslich die ultravioletten, welche beim Flussspath den Entladungsvorgang einleiten. Die Lichtempfindlichkeit des Flussspathes erlischt im Vacuum und beim Glühen, im ersteren Falle verliert es auch seine elektrische Leitfähigkeit, im letzteren sein hohes Phosphorescenzvermögen. Beim Contact mit feuchter Luft erlangt der Flussspath, der im Vacuum gewesen, seine Lichtempfindlichkeit wieder; Benetzung mit Wasser setzt sie aber beträchtlich herab.

Eine Reihe anderer Mineralien, die oben namhaft gemacht sind, zeigt ebenfalls deutliche Spuren lichtelektrischer Wirkung. Die Annahme, dass das Vermögen durch Bestrahlung zu phosphoresciren, einen ungefähren Maassstab zur Beurtheilung der lichtelektrischen Wirksamkeit einer Substanz liefere, hat sich in vielen Fällen bewährt. Die Ausnahmen können vielleicht auf den Einfluss des elektrischen Leitungsvermögens zurückgeführt werden.

Die Verff. sind geneigt, aus diesen Erfahrungen Schlüsse zu ziehen auf die Quelle der Luftelektricität. Da diese ein negatives Potentialgefälle besitzt, muss die Oberfläche negativ geladen sein, und die dieselben zusammensetzenden Mineralien werden im Sonnenlicht eine lebhaftere Elektricitätszerstreuung in die Atmosphäre ergeben als im Dunkeln. Damit glauben die Verff. eine directe elektrische Einwirkung der Sonnenstrahlung auf den Erdkörper nachgewiesen zu haben und wollen die sich hieraus ergebenden meteorologischen Folgerungen bei einer anderen Gelegenheit entwickeln.

Wada: Das Erdbeben vom 28. October 1891 im mittleren Japan. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 1076.)

Am 28. October um 6 h 30 m morg. war das Centrum der Insel Honshu (von den Fremden gewöhnlich Nippon genannt) der Schauplatz einer ausserordentlichen Katastrophe: im Zeitraum von einer Minute sind die bevölkerten Städte Gifu, Ogaki und Nagoya durch einen starken Stoss eines grossen Erdbebens in Trümmer verwandelt. Die Häuser sind zerstört und durch Feuersbrünste vernichtet. Die Fahrwege sind zerrissen, die Telegraphenstangen sind von der Erde verschwunden und die Schienen der Eisenbahnen sind zickzackförmig gekrümmt, so dass die unglücklichen Orte mehrere Tage von jeder Communication abgeschnitten gewesen. Diese Katastrophe hat 7000 Seelen das Leben gekostet; die Zahl der Verwundeten übersteigt 100000; der Vermögensverlust, den die Bewohner dieser Gegend erlitten, wird auf mehr als 100 Millionen Francs geschätzt.

Das Epicentrum umfasste mehrere Departements mit einer Fläche von 11500 km². Die Gestalt des Epicentrums ist fast eine Ellipse, deren grosse Axe von Nord nach Süd geht, und die anderen homoseismischen Curven sind fast homocentrisch; sie sind wie folgt vertheilt: Gegend des Epicentrums = 11500 km²; Erdbebengebiet von sehr starker Intensität = 46500 km²; Gebiet starker Intensität = 54200 km²; Gebiet schwacher Intensität = 39700 km². Gesammte erschütterte Fläche = 251900 km².

Der grösste Abstand, in dem man denselben Stoss gespürt, beträgt in südöstlicher Richtung 800 km; in der entgegengesetzten Richtung hat sich die Welle kaum 500 km fortgepflanzt. In dem epicentrischen Gebiet dauerten die Stösse noch an, als der vorliegende Bericht abgefasst wurde. Auf der Station Gifu, wo die Intensität am stärksten gewesen, hat man vom 28. October bis 10. November 1360 Stösse beobachtet, von denen einige eine starke Intensität erreicht haben.

Während des grossen Erdbebens und ebenso vor und nach der Erscheinung hat das Mascart'sche Magnetometer auf dem Central-Observatorium in Tokio keine Besonderheit gezeigt ausser einer Unterbrechung der Curven des Declinometers und des Bifilars genau zur Zeit des ersten in Tokio bemerkten Stosses.

Die Ursache dieses grossen Erdbebens ist noch Gegenstand der Untersuchung; gleichwohl stimmen die Seismologen und Geologen in der Annahme überein, dass dieses Erdbeben von einem Dislocations- und nicht von einem vulkanischen Vorgang herrührte.

E. Jourdan: Die Sinneskörperchen und die Hautdrüsen der unbewaffneten Gephyreen. (Ann. des sciences naturelles. Zoologie. Tome XII, p. 1.)

Nachdem die Angaben Andreae's über Sinnesorgane bei Sipunculus nudus von Vogt und Yung wieder bestritten worden waren, hat Verf. erneute Untersuchungen an demselben Thier angestellt. Er fand in der Haut desselben überall, in besonderer Menge aber am hinteren Körperende, Körperchen von unregelmässig ovalem Umriss, welche unterhalb der Cuticula im Bereich der Epidermis lagen und jedenfalls epithelialen Ursprungs sind. In der Mitte derselben erkennt man zarte, membranlose fibrilläre Zellen, welche den Riechstäbchen oder den centralen Zellen der Geschmacksknospen der Wirbelthiere zu vergleichen sind. Dieselben sind nur von einer dünnen Cuticula überzogen, welche an dieser Stelle etwas vertieft erscheint und im Grunde der Vertiefung feine Härchen trägt. Diese sensitiven Elemente sind umgeben von Drüsenzellen, welche sich durch einen homogenen Inhalt von gelbbrauner Farbe von ihnen leicht unterscheiden. Eine besondere Membran fehlt diesen Sinnesorganen. Die Verbindung der Sinneszellen mit den Nervenfasern, welche im Bereich der Bindegewebsschicht eine Art von Plexus bilden, wird durch transparente, membranlose, mit Osmiumsäure sich schwach grau färbende Zellen vermittelt. Die Nerven gleichen in ihrem Bau denen der übrigen Würmer und der Echinodermen.

In noch grösserer Zahl finden sich in der Körperhaut, namentlich am Rüssel, Hautdrüsen, welche aus cylindrischen Zellen mit bald hyalinem, bald körnigem Inhalt bestehen. Zuweilen nehmen diese Zellen nicht

den ganzen Raum der Drüse ein, sondern lassen in der Mitte einen leeren Raum frei, in welchen jedoch das Secret nicht entleert wird. Niemals hat Herr Jourdan Nerven zu diesen Drüsen treten sehen.

Bei Phascolosoma elongatum scheinen diese beiden Gebilde noch nicht differenzirt zu sein. Innerhalb der Cuticula fand Herr Jourdan Gebilde, welche den oben beschriebenen Drüsen von Sipunculus in den wesentlichen Zügen ihres Baues entsprachen, nur sind dieselben von einer besonderen, zelligen Membran gebildet, welche, wie sich an günstigen Schnitten erkennen liess, in continuirlichem Zusammenhange mit der Epidermis stehen. Innerhalb dieser Organe findet sich nun, excentrisch einer Seite der Wandung angelagert, ein Bündel dünner, kernhaltiger Zellen, welche in ihrem Bau an die Sinneszellen des Sipunculus erinnern. Die Verbindung derselben mit Nervenfasern konnte Verf. zwar nicht direct beobachten, doch treten Nervenfasern in die Organe ein, welche innerhalb derselben an der Wand entlang verlaufen, und zwar stets nach der Richtung, in welcher das beschriebene Zellenbündel liegt. Die Nervenfaser bis zum Eintritt in dieses zu verfolgen, ist nicht möglich, weil ihre Bahn nicht in der Schnittebene liegt. Trotzdem glaubt Verf. sich berechtigt, diese Zellen für sensitive Elemente zu halten. Sie finden sich am zahlreichsten in den im vorderen Körperende gelegenen Drüsen. Nach aussen communiciren diese Organe durch eine freie Oeffnung. Sinneshaare, wie bei Sipunculus, wurden auf der Cuticula nicht gefunden.

Bei Aspidosiphon scutatum, welches in Wurmröhren und Molluskenschalen lebt, finden sich in der Haut zahlreiche Drüsen, aber nur im Rüssel Organe, welche mit den oben beschriebenen Sinnesorganen sich vergleichen lassen. Eine Verbindung mit Nervenfasern vermochte Verf. nicht nachzuweisen. Aehnlich war der Befund bei Phascolion Strombi. R. v. Hanstein.

Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876 unter dem Kommando des Kapitän zur See Freiherrn von Schleinitz, herausgegeben von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. II. Theil. Physik und Chemie. Mit 85 Tafeln. (Berlin, Mittler u. Sohn, 1888, 265 S. Fol.)

Der vorliegende zweite Theil des grossen Gazelle-Werkes enthält die Ergebnisse der Expedition bezüglich der Physik und Chemie des Meeres, sowie der Geologie des Meerbodens. Die Bearbeitung geschah durch verschiedene Fachleute. Kapitänlieutenant Rottok schildert die ausgeführten Tiefseelothungen, Wassertemperatur-Messungen, Strombestimmungen und Beobachtungen über die Farbe und Durchsichtigkeit des Meerwassers, ferner die an Bord ausgeführten Wellenbeobachtungen. Prof. Karsten hat auf Grund der von der Expedition gesammelten Proben das specifische Gewicht und den Salzgehalt des Meerwassers für die zahlreichen Beobachtungspunkte festgestellt und Prof. Jacobsen die geschöpften Meerwasserproben in chemischer Beziehung untersucht. Prof. Börgen, der selbst an der Expedition Theil nahm, schildert die magnetischen Beobachtungen an Bord, sowie auf den Aucklands-Inseln, desgleichen die Gezeitenbeobachtungen auf letzteren und auf Kerguelen. Die Feststellung der mineralogisch-geologischen Beschaffenheit der gesammelten Grundproben hat Oberbergdirector v. Guembel mit grossem Erfolg durchgeführt, während Prof. C. F. W. Peters die Pendelbeobachtungen auf den Kergnelen- und Aucklands-Inseln discutirt.

Ueber ein Werk, dessen Hauptinhalt in der ausführlichen Wiedergabe von Einzelbeobachtungen besteht, lässt sich in der Regel nicht viel berichten. Doch fehlt es dem vorliegenden auch nicht an Ergebnissen von allgemeinem Interesse, von denen wir einige im Nachfolgenden kurz hervorheben wollen.

Die mit Sorgfalt an Bord angestellten Beobachtungen der Wellenhöhe ergaben Maximalhöhen, welche die bisher bekannten nicht unerheblich übertreffen. Die grössten beobachteten Wellenhöhen betrugen nach Rottok 13,2 und 14,3 m, während bisher 11,5 m als Maximum galt.

Gelegentlich der Besprechung des specifischen Gewichts und des Salzgehaltes des Meerwassers nimmt Karsten die verlassene Ansicht wieder auf, „dass unter den Ursachen der Meeresströmungen die geringere Dichtigkeit des Oberflächenwassers wesentlich in Betracht gezogen werden müsse. Unablässig wird das Wasser der Oberfläche in niederen Breiten erwärmt und zum seitlichen Abfluss gezwungen, unablässig strömt zum Ersatz das Wasser höherer Breiten in der Tiefe zu“. Dass hierdurch eine allgemeine Circulation eingeleitet wird, steht heute unter den Oceanographen fest. Nur herrscht die Anschauung, dass die Strömungen der Meeresoberfläche, die zur Beobachtung gelangen, damit nichts zu thun haben. Der Nachweis für das Gegentheil fehlt zur Zeit.

Bekanntlich liegt die niedrigste Temperatur, welche überhaupt in den Oceanen beobachtet wurde, zwischen -2^0 und -3^0; sie entspricht ungefähr der Gefriertemperatur des Meerwassers. Von den polaren Meeren aus dringt dieses kalte Wasser bis unter den Aequator, erwärmt sich jedoch hierbei bis auf etwa 0^0. Ob diese geringe Erwärmung ihre Ursache in der hohen Temperatur des Oberflächenwassers hat, die sich allmälig nach unten fortpflanzt, oder in der Eigenwärme der Erde, lässt Karsten dahingestellt.

Der rothe Tiefseethon, die Ablagerung der tiefsten Tiefen der Oceane, wurde bisher ausschliesslich als Zersetzungsproduct vulkanischen Materials betrachtet, das untermeerischen wie obermeerischen Eruptionen entstammen sollte. v. Guembel's eingehende Untersuchungen der Proben der „Gazelle“ führen im Gegensatz dazu zu dem Resultat, dass seine Hauptmasse aus äusserst feinem, im Meerwasser am längsten suspendirt gehaltenen, vom Festlande abstammenden Thon, untermengt mit den in allen Meeresabsätzen wiederkehrenden Beimengungen besteht; schon der reiche Gehalt an Quarztheilchen beweist das. Neu ist ferner, dass viele, wahrscheinlich sogar alle Globigerinen-Tiefseeablagerungen einen erheblichen Gehalt an Fettsubstanzen organischen Ursprungs besitzen.

Die Curven der Registrirpegel auf Kerguelen, auf den Aucklands-Inseln und auf Südgeorgien zeigen sehr häufig durch ihre Ausbuchtungen das Auftreten von Wellen an, die eine weit längere Periode als die gewöhnlichen durch Wind hervorgebrachten Wellen haben, bis zu etwa 30 Minuten bei einer Höhe, die oft 0,2 m übersteigt. Die Entstehung dieser auf oceanischen Inseln, wie es scheint, ganz regelmässigen Erscheinung hat man entfernten Erdbeben zugeschrieben; doch treten sie dazu viel zu regelmässig auf. Auch als stehende Wellen (Seiches) lassen sie sich auf jenen drei Inseln nicht erklären, weil hier im antarktischen Ocean von einem geschlossenen Meeresbecken keine Rede ist. Börgen erklärt sie in einer anderen ebenso neuen als einleuchtenden Weise als Interferenzerscheinung von Wellen verschiedener Stürme. Der an die Küste kommende Seegang besteht nämlich, wie er hervorhebt, in

stürmischen Gegenden selten aus einer einfachen Welle. Es interferiren vielmehr die Wellen mehrerer zeitlich von einander getrennten Stürme, die der verschiedenen Windstärke der Stürme entsprechend alle eine verschiedene Periode und Länge besitzen. Nähert sich nun ein solches System, etwa von zwei Wellen, der Küste, so kommt es in Wassertiefen, die im Vergleich zur Wellenlänge klein sind; in diesem Fall müssen Wellen entstehen, deren mathematische Form das Product der Ausdrücke für die ursprünglichen Wellen enthält. So erzeugt z. B. die Interferenz zweier Wellen, deren Periode 11,3354 s und 11,2 s und deren Länge 200 m und 190,8 m beträgt, an der Küste u. A. eine Welle mit der Periode 15 m 37,7 s.

Diese wenigen, aus dem vorliegenden Werke herausgegriffenen Ergebnisse mögen genügen, um zu zeigen, dass es nicht nur eine werthvolle Sammlung exacter Beobachtungen, sondern auch einen Schatz von allgemeinen Resultaten birgt. Dass die glänzende Ausstattung in Druck und Beilagen dem officiellen Charakter der Publication entspricht, brauchen wir nicht hervorzuheben. Ed. Brückner.

Ernst v. Brücke †.

Nachruf.

Am 7. Januar dieses Jahres ist der berühmte Physiologe Ernst v. Brücke in Wien im Alter von 73 Jahren aus dem Leben geschieden. Durch seine vielseitigen und hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie, der Physiologie und der Linguistik ist er in weiten Kreisen der Wissenschaft und des Lebens bekannt gewesen. Seine erste bedeutendere Arbeit „Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels“ (Berlin 1847), seinem Lehrer Johannes Müller gewidmet, legte den Grund zu der bald folgenden Entwickelung der physiologischen Optik, zu welcher er selbst ausserordentlich viel beitrug. Die Auffindung des Musculus tensor choroideae führte zur Erklärung der Accommodationsbewegung im Auge; die Beobachtung des Augenleuchtens durch Brücke hat die Erfindung des Augenspiegels vorbereitet, Aufgaben, welche später durch Helmholtz gelöst wurden. Bis in die letzte Zeit seines Lebens hat sich Brücke vielfach mit den Vorgängen des Sehens beschäftigt, namentlich mit der Farbenempfindung und der Theorie derselben, sowie mit dem Einfluss der Augenbewegungen auf die körperliche Wahrnehmung. Nicht minder bedeutend sind seine Arbeiten auf dem Gebiete der Nerven- und Muskelphysiologie. Die „Untersuchungen über den Bau der Muskelfasern mit Hülfe des polarisirten Lichtes“ (Wien 1858) eröffneten ein neues Feld der Beobachtung, das bis in die neuere Zeit weiter angebaut worden ist und noch manche Früchte zu zeitigen verspricht. Eine grössere Zahl von Arbeiten über die Muskelzusammenziehung sind im Laufe der Jahre von Brücke veröffentlicht worden.

Brücke ging bei seinen Untersuchungen, als ein Schüler von Johannes Müller, vielfach von eigenen anatomischen und mikroskopischen Beobachtungen aus und verlieh dadurch seiner physiologischen Forschung eine breite und solide Grundlage. Arbeiten dieser Art sind ferner die Untersuchungen „Ueber die Chylusgefässe und die Resorption des Chylus“ (1853), dann „Ueber den Verlauf der feinsten Gallengänge“ (1864) und „Ueber den Bau der rothen Blutkörperchen“ (1867). Den Farbenwechsel des Chamäleon erklärte Brücke auf sinnreiche Weise.

Auch nach chemischer Richtung hin hat Brücke wichtige Arbeiten veröffentlicht. Er beschäftigte sich namentlich mit der Ursache der Blutgerinnung, indem er den Einfluss der lebenden Gefässwände auf den Zustand des Blutes durch schlagende Versuche nachwies. Die Eigenschaften der Eiweisskörper im Allgemeinen und besonders die des Blutes, ferner die Bildung des Pepton bei der Verdauung sowie die Resorption der Eiweisse unterwarf er vielfachen Untersuchungen. Es gelang ihm ferner, den Zucker auch im gesunden Harn aufzufinden. Zur Reindarstellung der Verdauungsfermente ermittelte er neue und fruchtbare Methoden.

Schon frühzeitig hat sich Brücke mit der Physiologie der Sprache beschäftigt, indem er Untersuchungen über die Lautbildung anstellte und hiernach die Sprachlaute in ein natürliches System ordnete. In seiner Schrift „Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute für Linguisten und Taubstummenlehrer 1856“ hat er die Ergebnisse seiner Forschung einem grösseren Leserkreise zugänglich gemacht. Er hat ferner der Sprachwissenschaft einen grossen Dienst geleistet, indem er eine Methode erfand, durch die man im Stande ist, alle nur möglichen Sprachlaute durch allgemeine Zeichen auszudrücken. Aus einer Malerfamilie stammend, hat Brücke in mehrfacher Richtung die Beziehungen der Physiologie und Anatomie zur Kunst gepflegt und die Resultate der Wissenschaft im Interesse der Kunst nutzbar gemacht. Die Farbenlehre verwerthete er im Dienste der Malerei, die menschliche Gestalt betrachtete er zugleich mit dem Auge des Anatomen und des Künstlers. In einigen erst in den letzten Jahren erschienenen populären Schriften sind viele feinsinnige Betrachtungen über diesen Gegenstand niedergelegt.

Brücke hat nicht nur als Forscher, sondern auch als Lehrer eine bedeutende Stellung eingenommen. Auch wer nicht zu seinen Füssen gesessen, kann aus den von ihm erschienenen „Vorlesungen über Physiologie“ die anregende Form seines Vortrages entnehmen und sich an der Fülle von Gedanken erfreuen, die darin enthalten waren. Aber wer nur einmal mit Brücke in persönliche Berührung gekommen ist, muss den Eindruck empfangen haben, dass in ihm Ruhe und Klarheit des Geistes mit echter humaner Gesinnung auf das Harmonischste vereinigt waren.

Brücke wurde am 6. Juni 1819 zu Berlin geboren, besuchte in Stralsund das Gymnasium, und studirte an den Universitäten Berlin und Heidelberg. Im Jahre 1843 erhielt er bei seinem Lehrer Johannes Müller die Stelle eines Prosectors und trug an der Berliner Kunstakademie mehrere Jahre Anatomie vor. 1848 wurde er nach Königsberg als Professor der Physiologie berufen und ging von dort 1849 nach Wien, woselbst er bis vor Kurzem Physiologie und mikroskopische Anatomie gelehrt hat. Mit Brücke ist eine der Koryphäen aus dem Leben geschieden, durch deren Bund die deutsche Physiologie zur Blüthe gelangt ist. B.

Vermischtes.

Ueber die Stürme im Arabischen Meere hat Herr W. L. Dallas eine Untersuchung (Cyclone Memoirs Part IV) veröffentlicht, in welcher er einen Katalog und eine kurze Geschichte aller daselbst von 1648 bis 1889 beobachteten Stürme giebt. Als allgemeine Ergebnisse dieser Untersuchung bezeichnet eine Notiz der „Natnre“ folgende: Die Cyclonen entstehen an der Nordgrenze des Südwest-Monsoon; wenn die Nordgrenze des Monsoons das Land erreicht, und ebenso wenn der Nordost-Monsoon sich über Asien bis zum Aequator erstreckt, was vom December bis März der Fall ist, entstehen keine Cyclonen auf dem Arabischen Meere. Der barometrische Gradient ist ein allmäliger und auf allen Seiten gleich, ausser in der Nähe des Centrums, und eine Depression von 0,25 Zoll unter dem Mittel ist

ein Zeichen für die Existenz eines Cyclons in der Nachbarschaft. Wenn die Stürme in begrenzten Wässern vorkommen, können sie mit grosser Plötzlichkeit ausbrechen, in anderen Fällen jedoch bemerkt man starke Winde mehrere Hundert engl. Meilen um das Centrum. Die nördlichen Theile des Arabischen Meeres sind während des Vorherrschens des Nordost-Monsoons Störungen durch kleine cyclonische Stürme ausgesetzt, welche von den Hochlanden Persiens und Beludschistans niedersteigen; der ganze Südwesten des Arabischen Meeres hingegen ist zwar Südwest-Böen während des Sommer-Monsoons und starken Nordost-Winden während des Winter-Monsoons ausgesetzt, aber von Cyclonen ist er frei.

Ueber den Einfluss, den sehr niedrige Temperaturen auf verschiedene Eisen- und Stahlsorten ausüben, hat Herr F. Steiner in Prag einige Versuche mit Schweisseisen, Flusseisen und mit englischem Gussstahl angestellt. Von jeder Sorte wurden Blechstreifen von 20 cm Länge, 3 bis 5 cm Breite und 7 bis 10 mm Dicke verwendet; nachdem vorher die statistischen Eigenschaften der betreffenden Sorte geprüft und ein Musterstück aufbewahrt war. Die eine Hälfte der Blechstreifen blieb unversehrt, die andere Hälfte wurde auf einer Seite in der Mitte etwa 1 mm tief eingekerbt; die Abkühlung geschah mittelst flüssiger Kohlensäure auf -40^0 bis -50^0 C., nach 30 Minuten wurde das Eisenstück aus dem Kältebade herausgenommen und auf seine Festigkeit geprüft.

Es ergab sich hierbei Folgendes: 1. Eisen aller drei Sorten liess, nachdem es vorübergehend stark abgekühlt, dann allmälig zur Normaltemperatur zurückgekehrt war, keine wesentliche Aenderung bei der Biegeprobe erkennen. 2. Unverletztes Schweisseisen liess sich auch im abgekühlten Zustande um 180^0 biegen, ohne zu brechen, verletztes dagegen nicht mehr; die im ungekühlten Zustande faserige Bruchfläche war im gekühlten Zustande körnig. 3. Weiches, unverletztes Flusseisen und noch viel mehr der untersuchte Stahl sprang nach erlittener kleiner Biegung schon beim dritten schwachen Schlage klirrend wie Glas entzwei; die verletzten Versuchsstücke zeigten dies Verhalten schon beim ersten leichten Schlage, die Bruchstücke der gekühlten Stücke zeigten körniges, der Stahl sogar fast grobkörniges Gefüge. — Diese Ergebnisse, die noch durch fernere Untersuchungen geprüft werden müssen, haben eine hohe praktische Bedeutung, da nicht nur Brücken und ähnliche Eisenconstructionen starken Kältegraden ausgesetzt, sondern flüssige CO_2, flüssiger O u. dergl. in Eisencylinderu versandt werden.

In ähnlicher Weise wie Darwin die Arbeit der Regenwürmer bei der Umwühlung unseres Ackerlandes untersucht, und dadurch sowohl die landwirthschaftliche, wie die geologische Bedeutung dieser unscheinbaren Thiere nachgewiesen, hat Herr Charles Davison die Arbeit der Köderwürmer an der Oberfläche des Küstensandes während eines kurzen Aufenthaltes auf Holy-Island im verflossenen August einer Untersuchung unterworfen. Zwischen dieser Insel und der gegenüberliegenden Küste von Northumberland erstreckt sich eine Sandfläche von etwa drei englischen Meilen Breite, die einige Stunden nach der Fluth blossgelegt wird und dann dick bedeckt ist mit Abgüssen von Köderwürmern. Die Zählung dieser Abgüsse an verschiedenen, kleinereu Abschnitten dieser Sandfläche ergab im Mittel 82423 auf den Acre oder mehr als fünfzig Millionen auf die Quadratmeile (engl.). Neben der Zahl wurde auch das Gewicht der Abgüsse in der Weise bestimmt, dass an vier verschiedenen Stellen der Holy-Island-Sande eine grosse Zahl der Abgüsse gesammelt, getrocknet und gewogen wurde und unter der Annahme, dass ihre Bildung bei jeder Fluth eine gleichmässige ist, die durchschnittliche Gesammtmenge berechnet. Es ergab sich, dass von den Würmern jährlich 1911 Tonnen Sand pro Acre heraufgebracht werden. Aus zwei anderen Stellen an der Nordseite der Insel ergab sich die Menge von 363 Tonnen Sand. Endlich ist noch das Volumen des von den Köderwürmern an die Oberfläche gebrachten Sandes bestimmt und im Durchschnitt gleich 47237 Cubikfuss pro Acre und Jahr gefunden; die mittlere Dicke der so gebildeten Sandschicht beträgt 13 Zoll. Dass diese Arbeit der Würmer geologisch von Bedeutung ist, bedarf nach den vorstehenden Zahlen keines besonderen Beweises. (Geological Magazine 1891, Decad. III, Vol. VIII, p. 489.)

Drei Briefe von Alexander Agassiz, die im Bulletin of the Museum of Comparative Zoology veröffentlicht sind, geben interessante Nachrichten von der Expedition des „Albatross“: Die Tiefsee-Fauna in der Nähe von Panama ist arm im Vergleich mit derjenigen der Ostküste des Continents. Diese Armuth ist wahrscheinlich bedingt durch das Fehlen einer grossen Meeresströmung, welche Nahrungs-Vorräthe herbeiführt. Westindische Formen sind vorherrschend. Das südliche Gehänge der Galapagos zeigte gleichfalls nicht die erwartete reiche Fauna, obwohl es im Zuge einer grossen Strömung aus dem Süden liegt. (Science 1891, Vol. XVIII, p. 216.)

Unter dem Titel: Pour l'histoire des arts mécaniques et de l'artillerie vers le fin du moyen age“ veröffentlicht Herr Berthelot im Decemberheft der Annales de Chimie et de Physique 66 Abbildungen von artilleristischen und sonstigen mechanischen Apparaten, welche er in einigen alten Manuscripten aus der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts aufgefunden hat. Die Abbildungen, deren kurze Beschreibungen zum Theil mit dem Originaltext (in deutscher, lateinischer oder italienischer Sprache) beigegeben sind, liefern ein interessantes Bild von dem damaligen Standpunkte der mechanischen Wissenschaften.

Am 4. Februar starb zu Freiberg in Sachsen der Bergrath Professor H. F. Gretschel, 61 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Am ersten Februar erhielt die Sternwarte Edinburgh auf einer anonymen Postkarte die Nachricht, dass zwei Grad südlich von χ Aurigae ein „neuer“ Stern erschienen sei. Der Stern wurde in Edinburgh sofort gesucht und sein Ort bestimmt: $A.\,R. = 5^h\,25.0^m + 30^0\,21'$; er steht also 2.3 Grad nordöstlich von dem hellen Sterne β Tauri, nahe bei einem Sterne 6. Grösse (26. Aurigae), dem er an Helligkeit fast genau gleich war. Die Farbe des Sternes war gelb, das Spectrum ganz ähnlich dem der berühmten Nova in der nördlichen Krone (T Coronae) vom Jahre 1866: die Wasserstofflinie C intensiv hell, sowie eine gelbe Linie bei D (die wohl die „Helium“-Linie D_3 sein dürfte). Ferner sind im Grün vier helle Linien deutlich zu erkennen und endlich wurde noch eine helle Linie im Violett, H_γ gesehen. Nach diesen Wahrnehmungen dürfte das Aufleuchten dieses Sternes einer grossen Wasserstofferuption zuzuschreiben sein, wie dies für die Nova von 1866 sehr wahrscheinlich ist.

Das Helligkeitsmaximum hat nun aber nicht erst jetzt, sondern bereits im December stattgehabt, wie das aus Photographien hervorgeht, welche auf der Herward-Sternwarte aufgenommen und auf die Kunde von dem Erscheinen des neuen Sternes hin sofort untersucht worden sind. Professor Pickering telegraphirte am 5. Februar: „Copeland's Nova ist hell auf einer Aufnahme vom 10. December, schwach am 1. und im Maximum am 20. December. Ungewöhnliches Spectrum.“ Offenbar ist der Stern im Maximum nicht viel heller gewesen als gegenwärtig, da er sonst gewiss früher bemerkt worden wäre. Man darf daher wohl auch auf fernere langsame Lichtabnahme schliessen.

Wie beinahe alle neuen Sterne ist auch die jetzige Nova Aurigae in der unmittelbaren Nähe der Milchstrasse erschienen, ein Umstand, der für die Erforschung dieses Sterncomplexes von grosser Bedeutung ist.

A. Berberich.

Berichtigung.

In den Mittheilungen in Nr. 6, Z. 15 v. u. ist Valz zu lesen, nicht Volz.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 27. Februar 1892. **No. 9.**

Inhalt.

Physiologie. Sigm. Exner: Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten. S. 105.

Chemie. F. Mylius, F. Mylius und F. Foerster, F. Kohlrausch: Löslichkeit von Glas in Wasser. (Schluss.) S. 107.

Kleinere Mittheilungen. Klemens Hess: Ueber den Hagelschlag im Kanton Thurgau am 6. Juni 1891. S. 110. — Emil Petersen: Ueber die allotropen Zustände einiger Elemente. S. 111. — S. Sekiya und F. Omori: Vergleichende Erdbeben-Messungen in einem Brunnen und an der Oberfläche. S. 111. — O. Bürger: Mittheilungen über Untersuchungen an Nemertinen des Golfes von Neapel. — Derselbe: Die Enden des excretorischen Apparates bei den Nemertinen. S. 112. — Gaston Bonnier: Ueber die Assimilation der parasitischen, chlorophyllhaltigen Pflanzen. S. 113. — Berthelot und André: Einige neue Beobachtungen über die Dosirung des Schwefels in der Pflanzenerde und über die Natur seiner Verbindungen. S. 113.

Literarisches. Friedrich Umlauft: Das Luftmeer. S. 114. — R. Arendt: Grundzüge der Chemie. — Derselbe: Anorganische Chemie in Grundzügen. — Derselbe: Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. S. 114. — P. Kummer: Der Führer in die Mooskunde. S. 114.

Sir George Biddell Airy †. Nachruf. S. 114.

Vermischtes. Wärme-Vertheilung auf dem Monde. — Farben-Photographie. — Eisencarbonyl. — Gepfiffene Sprache. — Telephonversuch. — Personalien. S. 115.

Astronomische Mittheilungen. S. 116.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. IX bis XII.

Sigm. Exner: Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten. (Leipzig, Franz Deuticke, 1891.)

Die Untersuchungen, über welche im Folgenden berichtet werden soll, betreffen ein Kapitel aus der Physiologie der Sinnesorgane, welches zuerst von Johannes Müller in Angriff genommen worden war. Er hat in seinem berühmten Buche „Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes“ eine Theorie der normalen Fnnctionsweise des Insectenauges aufgestellt, welche von ihm selbst die „Tbeorie des mnsivischen Sehens“ genannt worden ist. Die Schicksale dieser Lehre waren sehr wechselvolle. Anfangs allgemein anerkannt, fand sie bald von den verschiedensten Seiten her Widersprnch, uud es hatte fast den Anschein, als oh ihr berühmter Begründer selbst, der sich übrigens in den letzten drei Lustren seiner Forscherthätigkeit fast ausschliesslich morphologischen Problemen zugewendet hatte, sie aufgegeben hätte. Erst im Beginne der siehziger Jahre entstand eiue Reihe von Arbeiten, welche die Müller'sche Tbeorie, allerdings mit mancherlei Modificationen, wieder zur Geltnng brachten. Von morphologischer Seite her hat Grenacher, von physiologischer Sigm. Exner für dieselbe eine Lanze gehrocheu.

Aber noch immer war die Theorie vom aufrechten Netzhautbilde nicht einwurfsfrei bewiesen. Erst im Jahre 1889 war es abermals Herr Sigm. Exner, der auf Grund einer Reihe optischer Vorarbeiten, die er seither erledigt hatte, in seiuer Abhandlung „Das Netzbautbild des Insectenauges“ die Richtigkeit der Müller'scheu Theorie für das Auge unseres einheimischen Leuchtkäfercheu (Lampyris splendidula) durch völlig einwandsfreie Versuche und pbysikalische Deductionen erwies und dieselbe weiter ansbaute. Im darauf folgenden Jahre hat er dann seine Untersuchungen auf eine grosse Reihe anderer Iusecten und mariner Kruster ausgedehnt und die Ergebnisse derselben, die in völliger Uebereinstimmung mit den iu der ebengenannten Ahhandlung gewounenen Resultateu waren, ausserdem aber eine grosse Fülle neuer Tbatsachen ergaben, in dem hier zu besprechenden Bnche „Die Physiologie der facettirten Augen vou Krebsen und Insecten“ (Wien 1891, Franz Deuticke) niedergelegt.

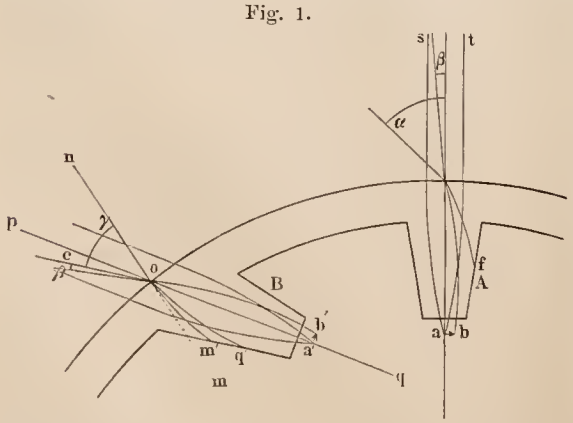
Ein volles Verstäudniss der dioptrischen Wirkungen des facettirten Auges konnte erst gewonnen werden, als Herr Exuer vor mehreren Jahren den Nachweis erbracbte, dass die Krystallkegel der zusammengesetzten Augen nach dem Principe des Linsencylinders gebaut sind. Mit diesem Namen bezeichuete er geschichtete Cylinder, deren Brechungsindex von der Axe gegen die Mantelfläche zu continuirlich abnimmt und welche in gewisser Beziehung ähnlich wie Linsen fungiren. Für das Insectenauge kommen hauptsächlich zwei Längen des Liusencylinders in Betracht, erstens jene, bei welcher seiu Brennpuukt näherungsweise in der hinteren Fläche uud zweitens jene, bei welcher der Brennpunkt in der Mitte des Cylinders liegt. Ein Liusencylinder der ersten Art

vereinigt alles von einer engbegrenzten, um seine Axe gelagerten Fläche der Aussenwelt kommende Licht auf seiner hinteren Fläche derart, dass die sämmtlichen Hauptstrahlen nach dem Austritte aus dem Kegel parallel der Axe verlaufen, während bei der Linse die Hauptstrahlen verschiedener Objectpunkte nach der Brechung divergiren. Ein Linsencylinder der zweiten Art bildet ein astronomisches, nicht vergrösserndes Fernrohr, das auf unendliche Entfernung eingestellt ist. Sein dioptrischer Effect lässt sich der Hauptsache nach durch die Combination zweier gleich starker Convexlinsen nachahmen, welche um ihre doppelte Brennweite von einander entfernt sind. In diesen einfachsten Formen finden wir allerdings das Princip des Linsencylinders im Facettenauge wohl nie verwirklicht; gewöhnlich handelt es sich hier um Combination von kugelig gekrümmten Flächen mit Linsencylindern. Die optische Wirkung des Linsencyliuders ist nahezu unabhängig von der denselben umgebenden Flüssigkeit, während die optische Wirkung einer Linse von dem sie umgehenden Medium in sehr hohem Grade abhängt. Daher kommt es, dass jene Thiere mit Facettenaugen, welche theils im Wasser, theils ausserhalb desselben lebeu, eine vordere Begrenzungsfläche der Corneafacetten haben, deren Krümmung kaum in Betracht kommt, während bei vielen Landthieren diese Flächen einen sehr kleinen Krümmungshalbmesser haben.

Nach den Erfahrungen des Verf. lassen sich die zusammengesetzten Augen ihrer optischen Wirkung nach in drei Typen theilen; alle entwerfen ein aufrechtes Netzhauthild, jedoch in verschiedener Weise; zwei dieser Typen wirken dioptrisch, die eine hauptsächlich katoptrisch. Die Netzhautbilder der beiden ersten Typen werden von Herrn Exner ihrer Entstehungsweise nach als Appositionsbild und als Superpositionsbild unterschieden.

Zum Studium des ersten dioptrischen Typus wählte Verf. das Auge eines Krebses, des Schwertschwanzes (Limulus). Dasselbe ist gross, völlig unbeweglich und gleicht in seinen Dimensionen und Umrissen einigermaassen der menschlichen Lidspalte; seine

Fig. 1.



Oberfläche ist derb, chitinös und lässt schon mit freiem Auge Facetten erkennen. An den senkrecht zur Oberfläche geführten Durchschnitten sieht man zahlreiche, mit der Cornae verwachsene Zapfen (Krystallkegel) in die Tiefe ragen. Zwei solcher Zapfen, ein centraler und ein peripherer, sind schematisch in uebenstehender Figur abgebildet. Die Facetten der Hornhaut sind kaum gewölbt, die Spitze jedes Kegels ist abgestutzt, der Kegel selbst zeigt einen lamellösen Bau; an den meisten Kegeln ist der Mantel vom Kegelinneren durch eine mit den Chitinlamellen nicht parallele Schicht abgesetzt; doch ist der Mantel vom Kerne nicht anatomisch, sondern nur durch seinen Brechungsindex geschieden. Eine auffallende Eigenthümlichkeit des Limulusauges besteht weiter darin, dass die Kegelaxen nur in der Mitte des Auges senkrecht zur Hornhautoberfläche stehen; je peripherer dieselben stehen, desto grösser ist ihre Neigung gegen die letztere. Mit Ausnahme seiner Spitzenfläche ist jeder Kegel in schwarzes Pigment gehüllt; jedem derselben entspricht ein genau axial in einer Entfernung von ungefähr 0,04 mm gegenüberliegendes Netzhautelement, die Retinula; ihre Gesammtform lässt sich etwa mit der einer geschälten Orange vergleichen, da sie, wie diese, im Allgemeinen sphäroidal, vorn und hinten abgeplattet, und zufolge ihrer Zusammensetzung aus Segmenten mit meridional verlaufenden, seichten Furchen versehen ist; jedes derselben ist an seiner zugeschärften axialen Kante mit einem Cuticularüberzuge bedeckt; indem diese letzteren zu einem axialen, anscheinend einfachen Strange verschmelzen, bilden sie das Rhabdom Grenacher's. Auch die Retinula ist noch vom Pigment umgeben, welches fast continuirlich in jenes der Kegel übergeht.

Was leistet nun der eben beschriebene dioptrische Apparat und wie kommt das Netzhautbild im Gesammtauge zu Stande? Die Wirkung eines Kegels von Limulus entspricht in allen wesentlichen Punkten der eines Linsencyliuders, welcher ungefähr die Länge seiner eigenen Brennweite hat. Weiter ergiebt sich, dass ein Punkt eines Gegenstandes zwar vorwiegend, aber doch nicht ausschliesslich mittelst des centrirten Krystallkegels, sondern auch mit Zuhülfenahme der drei oder vier benachbarten den centrirten Bildpunkt liefert. Verlegt man weiter den Ort, wo die Lichtempfindung stattfindet, dorthin, wo in der Netzhaut die Stäbchenbildungen sich befinden, so ergiebt sich, dass wir uns das percipirte Netzhautbild aufrecht vorzustellen haben. Und zwar entsteht dieses aufrechte Netzhautbild dadurch, dass, wie Versuch und Rechnung ergeben, die je einem Facettengliede (d. h. Corneafacette + Krystallkegel) angehörigen Lichtmassen neben einander die Ebene der Netzhaut treffen (Appositionshild). Die Wirkung der Schiefstellung der Kegel wird durch Fig. 1 erläutert. Der Kegel *A*, welcher der Gegend des Augencentrums entspricht, vereinigt als Linsencylinder die Lichtstrahlen (*s*, *t*), welche senkrecht auf die Cornea fallen, in einem Punkte *a* nahe der Spitzenfläche des Kegels, und Strahlen, die unter geringer Neigung zur Axe, z. B. unter dem Winkel β, einfallen, in derselben Ebene neben der Axe (in *b*). Strahlen, die unter stärkerer Neigung gegen die Oberfläche, beziehungsweise die

Kegelaxe auffallen, z. B. unter dem Winkel α, werden nicht mehr zur Bilderzeugung verwendet, sondern vom Pigmente absorbirt (in f). Anders beim Kegel B, welcher der Peripherie des Auges angehört. Hier fällt die Axe des Kegels pq nicht mehr zusammen mit dem auf der Corneaoberfläche errichteten Lothe mn. Es dringt deshalb auch ein Lichtstrahl, welcher die Oberfläche senkrecht trifft, nicht mehr durch die Spitzenfläche, sondern wird ungefähr den durch om_1 angegebenen Weg machen, und bei m_1 vom Pigmente absorbirt werden. Aber auch Lichtstrahlen, die parallel der Kegelaxe einfallen, werden kaum mehr die Spitzenfläche erreichen, sondern an der Mantelfläche durch Pigment absorbirt werden, indem sie den durch poq_1 angedeuteten Weg zurücklegen. Erst Strahlen, welche, wie oc, mit der Kegelaxe einen Winkel von mässiger, mit dem Oberflächenloth einen Winkel von bedeutender Grösse (Winkel γ) bilden, sind nach dem Eintritte in die Cornea der Kegelaxe parallel, verhalten sich also wie Strahlen, welche für den centralen Kegel A von einem Objectpunkte kommen, der in seiner Axe liegt. Damit ist aber eine beträchtliche Erweiterung des Sehfeldes des ja völlig unbeweglichen Auges erzielt, welche nicht unwesentlich über jenes Maass hinausgeht, welches gegeben wäre, wenn die Kegelaxen alle ihre Richtung beibehalten hätten und die Corneaoberfläche in Folge stärkerer Krümmung überall auf den Kegelaxen senkrecht stände. Bedenkt man nun, dass die Thiere sich in den Sand eingraben, wobei das gewölbte Körperschild, welches die Augen trägt, die steinigen Massen bei Seite schieben muss, so ergiebt sich sofort, wie wenig zweckmässig eine stärkere Hornhautkrümmung gegenüber den durch diese Lebensweise des Thieres bedingten Insulten wäre, und es erscheint die von der Natur gefundene Lösung des Problems, ein durch seine Form vor äusseren Schädigungen geschütztes Auge mit möglichst grossem Sehfelde herzustellen, als eine ausserordentlich glückliche. Die eigenthümliche optische Differenz zwischen Kegelkern und Kegelmantel ist gleichfalls für den ganzen dioptrischen Apparat von hoher functioneller Bedeutung; durch sie wird vornehmlich bewirkt, dass fremdes, von entlegenen Stellen kommendes Licht nicht durch die Spitzenfläche austreten und so das Bild stören könne; solche Strahlen werden vermöge dieser Einrichtung so abgelenkt, dass sie schon in beträchtlicher Entfernung von der Spitzenfläche von der Kegelaxe divergiren und im Pigmente absorbirt werden.

Wir kommen nun zu den Augen mit Superpositionsbildern! Bei diesem Augentypus fallen die den einzelnen Facettengliedern zugehörigen Lichtmassen in der Ebene der Netzhaut zum grössten Theil über einander. Dieser Typus wurde von Herrn Exner zunächst am Auge unseres einheimischen Leuchtkäferchens (Lampyris splendidula) studirt, mit dessen Auge wir uns nun beschäftigen wollen. Auch hier ist jeder Krystallkegel mit je einer Hornhautfacette verwachsen und bildet so die dioptrische Einheit, das Facettenglied; die einzelnen Krystallkegel sind radiär angeordnet, so dass ihre Gesammtoberfläche annähernd eine Halbkugel formirt, in deren Centrum der Augenknoten, das Ganglion opticum, liegt. Die Netzhaut liegt nicht unmittelbar hinter den Spitzenflächen, sondern in beträchtlicherem Abstande von denselben, der etwa das Drei- bis Vierfache der Länge eines Krystallkegels beträgt. Versuch und Rechnung ergeben nun weiter, dass ein heller Punkt mittelst des auf ihn gerichteten (centrirten) Krystallkegels einen Bildpunkt nicht an der Spitzenfläche des Facettengliedes, sondern etwa 0,23 mm hinter derselben entwirft; weiter ergiebt sich, dass der Bildpunkt nicht bloss von dem einen (centrirten) Facettengliede entworfen wird, sondern dass etwa 30 benachbarte Facettenglieder genau an derselben Stelle ein Bild des leuchtenden Punktes entwerfen. So entsteht das, was Herr Exner ein Superpositionsbild genannt hat. Die Dioptrik dieses Vorganges lässt sich kurz in folgender Weise darstellen. Die Wirkung jedes Facettengliedes entspricht im Grossen und Ganzen der eines astronomischen Fernrohres, dessen beide Linsen um die Summe ihrer Brennweiten von einander entfernt sind; da ein solches aufrechte Bilder liefert, so ist es klar, dass ein Lichtstrahl, der von links her auf die Axe eines Facettengliedes zielt, nach allen Brechungen auch wieder links von der Axe austritt; „ein parallelstrahliges Bündel wird also durch den ausgerichteten Krystallkegel einen Bildpunkt erzeugen, auf dem die rechts gelegenen Krystallkegel von rechts her, die links gelegenen von links her ihren Antheil an Lichtstrahlen hinlenken“. Ein solches Superpositionsbild ist lichtstärker und schärfer als das Appositionsbild.

Nach dem Typus des Appositionsbildes, wie wir es bei Limulus kennen gelernt haben, sind auch die Augen anderer Krebse und vieler Insecten gebaut, z. B. die der Hummeln, Fliegen und Libellen, welche sämmtlich Tagthiere sind; das lichtstarke Superpositionsbild wurde bei zahlreichen Käfern, Krebsen und Schmetterlingen gefunden. Wenigstens bei den letzteren handelt es sich ausschliesslich um Nachtthiere.

(Schluss folgt.)

F. Mylius, F. Mylius und F. Foerster, F. Kohlrausch: Löslichkeit von Glas in Wasser.

(Schluss.)

Man hat häufig die Glasgefässe mit Wasser ausgekocht, um zu erfahren, welche Mengen von ihnen in Lösung gehen, indem man sie entweder vor und nach dem Versuch wog, oder indem man die in Lösung gegangenen Bestandtheile bestimmte. Die dabei erhaltenen Gewichtsmengen aber sind meistens sehr kleine, und man muss, wenn man die gelösten Theile etwa analysiren will, dem Wasser eine grössere Angriffsfläche bieten, also das Glas zerkleinern. Da aber die Einwirkung des Wassers in diesem Falle ein Auslaugeprocess ist, also der Grösse der angegriffenen Oberfläche direct proportional ist, so stellt sich hier die Schwierigkeit ein, dass es schwer, ja

unmöglich ist, ein sicheres Maass für die Oberfläche, zumal eines feineren Glaspulvers, zu erlangen. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, haben Mylius und Foerster durch systematische Anwendung von Sieben zu einem gröberen Glaspulver gleichen Korns zu gelangen gesucht; aber auch bei dieser mühevollen Arbeit konnten die erhaltenen Resultate noch gelegentlich um 30 Proc. von einander abweichen. Immerhin aber gelang es, als so hergestellte Pulver aus den verschiedensten Gläsern in gleicher Weise mit heissem Wasser behandelt wurden, einen Vergleich derselben anzustellen. Derselbe liess die zwischen verschiedenen Handelssorten von Glas bestehenden enormen Unterschiede in der Angreifbarkeit klar hervortreten; andererseits wurden nach dieser Methode an von den Verff. selbst hergestellten Gläsern der oben erwähnte Vergleich der Kali- und Natrongläser durchgeführt.

Die Bestimmung der aus den Gläsern in Lösung gehenden Alkalimengen ist nach dem Auskochverfahren recht umständlich; man war daher seit längerer Zeit bestrebt, die Angreifbarkeit der Gläser durch einfache Reactionen der Glasoberflächen rasch ersichtlich zu machen. R. Weber schlug zu diesem Zwecke vor, Salzsäuredämpfe auf Gläser einwirken zu lassen. Dabei beschlagen dieselben in etwa 24 Stunden mit einer weissen Schicht von Chloralkalien, welche um so dicker ist, je mehr Alkali das Glas enthält. Leichter erkennt man die Unterschiede der Gläser, wenn man sich des von F. Mylius vorgeschlagenen, auf einer einfachen Farbreaction beruhenden Verfahrens bedient. Derselbe wendet einen rothen Farbstoff, das Jodeosin, in wässerigem Aether gelöst, an und bringt diese Lösung in unten zugeschmolzene Glasröhren. Der Farbstoff wirkt dann dem durch den Einfluss des im Aether enthaltenen Wassers aus dem Glase gelösten Alkali gegenüber als Säure und verbindet sich mit demselben zu roth gefärbten Salzen. Dieselben sind in Aether unlöslich und bleiben daher an der Glaswand haften, an der sie entstanden sind, und die sie je nach dem Alkaligehalt des Glases in mehr oder weniger dicker Schicht überziehen. Entfernt man nun nach 24 Stunden die ätherische Lösung, so erlaubt ein Vergleich der Intensität der entstandenen Färbungen einen Schluss auf die Güte des Glases. Freilich sind kleine Unterschiede zwischen verschiedenen Gläsern nach diesem Verfahren nicht mit Sicherheit wahrzunehmen.

Wollte man aber eine einigermaassen scharfe Art der Glasprüfung haben, so musste man unzweifelhaft sich nach einer Methode umsehen, nach welcher man die kleinsten vom Glase in Lösung gehenden Mengen, also besonders von den Alkalien, dem Gewichte nach bestimmen konnte, es galt, mit einem Wort, die bisherigen alkalimetrischen Methoden bis zu dem gewünschten Grade zu verfeinern. Dies ist Mylius und Foerster wieder mit Hülfe des Jodeosins gelungen. Wendet man eine sehr verdünnte ätherische Lösung dieses Farbstoffes an, mit welcher man die zu titrirende Flüssigkeit überschichtet, so kann man bei Anwendung von tausendstel-normalen Lösungen noch ganz scharfe Resultate erhalten und kann noch 0,1 mg Na_2O mit voller Sicherheit in 100 ccm Wasser ermitteln. Die Empfindlichkeit der Methode lässt sich aber noch steigern, wenn man zu einem colorimetrischen Verfahren übergeht. Schüttelt man eine schwach alkalische Lösung mit einer ätherischen Eosinlösung, so nimmt die wässerige Flüssigkeit je nach ihrem Alkaligehalt eine mehr oder weniger intensive Rothfärbung an. Vergleicht man nun mit Hülfe eines Colorimeters die erhaltene Färbung mit derjenigen einer Lösung von einem bestimmten Gehalt an eosinsaurem Natron, so kann man unmittelbar aus der beobachteten Färbung die Alkalimenge, durch welche dieselbe hervorgerufen ist, in den äquivalenten Gewichtsmengen Natron ausgedrückt, berechnen. Diese Methode gestattet noch mit aller Sicherheit Alkalimengen zu bestimmen, welche 0,005 mg Na_2O äquivalent sind; auch die Bestimmung kleinerer Alkalimengen, bis herab zu 0,001 mg Na_2O, lässt sich mit ihrer Hülfe, wenigstens ziemlich annähernd, ausführen.

Wollte man nun die genannte Methode zur Untersuchung der Löslichkeit der Gläser anwenden, so war das gewöhnliche destillirte, in Glasgefässen aufbewahrte Wasser noch viel zu unrein. Die durch längere Berührung des Wassers mit den Aufbewahrungsgefässen in das Wasser übergegangenen Alkalimengen würden in vielen Fällen diejenigen erheblich übertroffen haben, welche aus den untersuchten Gläsern in Lösung gehen konnten, und dadurch deren genaue Bestimmung sehr erschwert oder gar unmöglich gemacht haben. Man musste daher zunächst sich reines, also alkalifreies, neutrales Wasser beschaffen. Zu diesem Zwecke wurde das gewöhnliche destillirte Wasser aus einem eigens zu diesem Zweck construirten Platinapparate überdestillirt.

Das in Platin aufgefangene Wasser blieb bei Behandlung mit ätherischer Eosinlösung nicht farblos, sondern gab eine bestimmte schwache Rosafärbung; dieselbe rührt von freiem Eosin her, welches in Wasser nicht ganz unlöslich ist, und kann nunmehr als Kriterium für reines Wasser dienen. Man brauchte, nachdem dies einmal festgestellt war, auch nicht mehr neutrales Wasser durch die laugwierige Destillation aus Platin herzustellen, sondern konnte einfacher destillirtes Wasser durch vorsichtigen Säurezusatz neutralisiren, d. h. auf den Punkt bringen, dass es mit Eosinlösung die für neutrales Wasser charakteristische Rosafärbung gab. Somit war die für eine exacte Bestimmung kleinster Alkalimengen erforderliche Methode vollkommen gegeben, und konnte nun zur Untersuchung der Löslichkeit der Gläser in Wasser benutzt werden, wobei freilich eine gewisse Einseitigkeit nicht vermieden werden konnte, insofern nur die gelösten Basen, nicht aber die in vielen Fällen auch in nicht unerheblicher Menge in Lösung gehende Kieselsäure berücksichtigt wurden.

Wollte man das erstrebte praktische Ziel einer solchen Untersuchung, die Feststellung einer Methode zur

sicheren Beurtheilung und Vergleichung von Gläsern in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Wasser, erreichen, so bedurfte es zunächst eines näheren Studiums der ganzen Art der Einwirkung des Wassers auf Glas. Eine Menge der verschiedensten Gläser, Kolben wie Flaschen, wurden untersucht und eine Reihe von Thatsachen ermittelt, welche für die aufzustellende Methode von Belang waren. Zunächst zeigte sich, wie grosse Unterschiede zwischen Gläsern vorkommen, welche im Handel als „gut" bezeichnet werden: bei gleicher Behandlung gab der schlechteste der untersuchten Kolben hundertmal soviel Alkali an Wasser ab als der beste. Behandelt man Glas eine Reihe von Tagen mit Wasser, so vermindert sich in der ersten Zeit die gelöste Alkalimenge ausserordentlich rasch, um sich bald einem constanten Werthe sehr zu nähern, den sie alsdann lange Zeit beibehält; ein solches Verhalten zeigen die Gläser sowohl bei der Behandlung mit kaltem wie mit heissem Wasser, nur dass im letzteren Falle der constante Werth ein sehr viel höherer ist, als im ersteren. Diese Thatsachen erscheinen als nothwendige Folgen des Umstandes, dass die Einwirkung des Wassers auf Glas ein Auslaugeprocess ist. Der frischen Glasoberfläche wird ihr Alkali entzogen, und es bleibt eine schwer durchdringliche Schicht von ausgelaugter Kieselsäure und Calciumsilicat zurück. Man kann also durch andauernde Behandlung von Glasoberflächen mit Wasser, freilich nur solchen, welche ursprünglich nicht allzu schlecht waren, dieselben sehr viel widerstandsfähiger machen, und zwar gelingt dies durch heisses Wasser besser und vollkommener, als durch kaltes Wasser. Wird aber eine auf solche Weise verbesserte Glasoberfläche längere Zeit der Luft ausgesetzt, so büsst sie einen Theil ihrer Widerstandsfähigkeit wieder ein; unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft verwittern nämlich die Glasoberflächen, d. h. die Alkalisilicate werden zum Theil hydratisirt, also für Wasser löslicher gemacht. Auf diesen Umstand ist auch, wenn freilich nur zum kleinen Theil, die Thatsache zurückzuführen, dass im ersten Augenblicke der Einwirkung des Wassers auf ungebrauchte Glasgefässe die in Lösung gehenden Alkalimengen so unverhältnissmässig viel höher sind als diejenigen, welche später vom Glase abgegeben werden.

Von besonderer Bedeutung für die Löslichkeit der Gläser ist die Temperatur des auf das Glas einwirkenden Wassers. Folgendes Beispiel mag erläutern, wie ausserordentlich viel rascher die gelöste Alkalimenge wächst im Vergleich zur Temperatur. Während von einem Glase bei 0° in 24 Stunden 0,002 mg Na_2O auf 100 qcm benetzter Oberfläche in Lösung gingen, betrug die Abgabe bei 18° in der gleichen Zeit 0,0064 mg Na_2O und bei 80° in einer Stunde 0,153 mg Na_2O. Bei einem Vergleich der Löslichkeit der Gläser bei 20° und bei 80° wurde die früher bereits bekannte Thatsache aufs Neue bestätigt, dass der Einfluss der Steigerung der Temperatur auf die Vermehrung der Löslichkeit der Gläser nicht für alle Glassorten derselbe ist, sondern — nach freilich noch unbekannten Gesetzen — in Beziehung steht zur Zusammensetzung der Gläser.

Nach diesen Erfahrungen war es klar, dass nur ein eingehendes Studium der einzelnen Factoren ein klares Gesammtbild über die Natur eines Glases gewähren kann, aber es war auch möglich, eine Methode auszubilden, nach welcher man sich rasch ein ungefähres Bild von der Beschaffenheit eines Glases machen kann. Eine solche ist von Mylius und Foerster auch ausgearbeitet und auf die Fabrikate einer grösseren Anzahl von Hütten in Anwendung gebracht werden. Es haben sich dabei ganz ähnliche Unterschiede, wie früher, herausgestellt. Während die besten der untersuchten Kolben bei 20° in drei Tagen 0,001 mg Na_2O und bei 80° in einer Stunde 0,0067 mg Na_2O auf 100 qcm Oberfläche abgaben, waren die entsprechenden Werthe für den schlechtesten Kolben 0,04, beziehungsweise 0,558 mg Na_2O. Es ist zu betonen, dass diese Unterschiede der Gläser um so mehr zurücktreten, wenn sie auch niemals etwa ganz verschwinden, je energischer der Angriff des Wassers auf das Glas erfolgt: wenn beispielsweise Wasser viele Stunden in den betreffenden Gefässen auf Siedehitze erhalten wird, also unter Bedingungen, wie sie ja in der Praxis des hier vor Allem in Betracht kommenden analysirenden Chemikers nur sehr selten vorkommen.

Die mitgetheilten, nach der Methode der Bestimmung kleiner Alkalimengen mit Hülfe von Jodeosin an Gläsern ausgeführten Versuche stellen nur den Anfang weiterer Arbeiten vor, welche bezüglich der Löslichkeit der Gläser noch vorgenommen werden sollen; denn eine Reihe von Fragen wissenschaftlicher wie technischer Natur harrt noch der Beantwortung oder wird sich Antwort erheischend noch aufdrängen, je weiter die Forschung auf dem in den obigen Zeilen kurz umgrenzten Gebiete voranschreitet. Eines jedoch darf nicht unerwähnt bleiben, dass nämlich die Versuche, deren Ergebnisse im Vorstehenden mitgetheilt waren, eine volle Bestätigung durch Untersuchungen anderer Art erhalten haben. Gleichzeitig mit der Arbeit von Mylius und Foerster erschien nämlich eine Arbeit von Pfeifer (Rdsch. VI, 643), welcher mit Hülfe der elektrischen Leitfähigkeit von Wasser, welches mit Glas in Berührung war, die Löslichkeit des Glases studirt hat. Die von ihm gewonnenen Resultate sind dieselben, welche oben genannt wurden, und bestätigen also nicht nur diese, sondern liefern auch besonders der von Mylius und Foerster angewandten Methode eine willkommene Stütze.

Ganz neuerdings hat auch Herr F. Kohlrausch umfangreiche Versuche über die Löslichkeit der Gläser mitgetheilt; die von ihm angewandte Methode ist ebenso wie die Pfeifer'sche eine elektrische. Die zu untersuchenden Gläser werden in sehr feine Pulver übergeführt und in dieser Gestalt unter bestimmten äusseren Bedingungen mit Wasser behandelt. Die dadurch bewirkte Aenderung der Leitfähigkeit des Wassers lässt sich sehr genau bestimmen; durch

empirische Ermitteluug eines Reductionsfactors für jede einzelne Glassorte lassen sich dann die gesammten von jedem Glase gelösten Substanzmengen in Milligrammeu aus den beobachteten Leitfähigkeiten berechnen. Die Versuche bezogen sich auf eine grosse Anzahl von Gläsern, sowohl Gläser zu chemischem wie zu optischem Gebrauche, und zielten fast alle auf die Ermitteluug des Einflusses des kalten Wassers auf die Löslichkeit der Gläser hin. Die dabei gewonnenen Resultate decken sich im Wesentlichen mit den vou Mylius und Foerster und von Pfeifer erhaltenen; auch hier fand mau eine sehr rasche Abnahme der Löslichkeit der Gläser bei andauernder Behandlung derselben mit Wasser. Dividirte man mit der anfänglicheu Löslichkeit eines Glases in diejenige, welche das Glas nach längerer Behaudlung angenommen hat, so erhielt man Factoren von sehr verschiedenem Werthe, welche ein Maass sind für die „Hartnäckigkeit" der Löslichkeit eines Glases; je höher diese Factoren sind, um so weniger wird man darauf rechnen können, solche Gläser durch andauernde Behandlung mit Wasser gegen dasselbe widerstandsfähiger zu machen.

Aus Allem sieht man, dass es der Wege mancherlei giebt, welche deu Chemiker wie den Physiker in den Stand setzen, die von ihm zu verwendenden Gläser in Bezug auf die Brauchbarkeit zu deu von ihuen verfolgten Zweckeu zu prüfen. Je eher sich diese Erkenntniss und die Anwendung von Methoden, wie sie oben beschrieben sind, Raum schafft, um so eher wird man darauf rechnen dürfen, dass das schlechte Glasmaterial und mit ihm viele Klageu über mangelhafte Instrumente verschwinden. F.

Klemens Hess: Ueber den Hagelschlag im Kanton Thurgau am 6. Juni 1891. (Meteorologische Zeitschrift, 1891, Bd. VIII, S. 401.)

Am 6. Juni Abends iu der siebenten Stunde durchzog ein verheerendes Hagelwetter deu Kanton Thurgau in westöstlicher Richtung iu einer Breite von durchweg 8 km und in eiuer Läuge von 65 km, an der Nordgrenze von einem Striche heftigen Gewitterregeus begleitet, im Süden scharf absetzend mit nur wenig Regeu. Innerhalb dieses Gebietes war im Allgemeinen die Inteusität des Hagelfalles gegeu die Mitte zunehmend; die Greuzen des „Schadeu"-Gebietes verliefen jedoch nicht so regelmässig wie die äusseren Greuzen; man beobachtete vielmehr iu der Zone grösster Iuteusität bald Verengerungen, bald Erweiterungen und vielfache Abweichuugeu vom geradlinigen, westöstlichen Verlaufe. Auch iunerhalb des Schadengebietes, welches etwa 54 Proc. der Fläche des gauzen Hagelgebietes einnahm, waren graduelle Verschiedeuheiten der Zerstörung wahrzuuehmeu. Die Axe des Streifens grösster Schädigung bewegte sich von Höhenzug zu Höhenzug und man sieht, wie die intensivsten Eutleeruugen unverkennbar den Höhenzügeu folgten uud dieselbeu mit unverminderter Wucht überschritten. Hieraus geht hervor, dass der Entstehungsort des Hagels noch weit über die Gipfel dieser Berge zu verlegen ist, also in eine Höhe von 1000 bis 1500 m.

Betrachtet mau die Bahu des Hagelwetters, so fällt einerseits die nahezu gleichbleibende Breite des Hagelgebietes bei seiuer streug westostlichen Richtung auf, andererseits der zickzackförmige Verlauf des Streifens grösster Schädigung. Letzteres könnte auf die Vermuthung leitcu, dass die eigeutliche Hagelwolke zwischen den zu beiden Seiten des Thurthales gelegenen Höhcu hin und her geworfeu worden sei. „Dem widerspricht jedoch die Thatsache, dass der Streifen auch über Berge hinwegzog uud mehrere Höheu gauz besouders von der Heftigkeit des Hagelfalles betroffen worden sind. Auch die viel verbreitete Annahme, dass die Wälder eiuen schützeuden Einfluss gegen den Hagelschlag ausübeu, kann zur Erklärung des zickzackartigen Verlaufes des Streifeus grösster Intensität nicht angeführt werden, da gerade umgekehrt sehr viele Waldcomplexe ganz besouders intensiv vom Hagelschlag betroffen worden siud, und wenigsteus für den iu Rede stehenden Hagelfall die Lage der Wälder sogar für die Richtung des Streifens stärkster Schädiguugeu insofern maassgebend geweseu, als die iutensivsten Hageleutleerungen den grossen Waldpartien folgteu.

Die Fortpflanzuugsgeschwindigkeit des Hagelwetters ergab sich in der westlicheu Hälfte der Bahn zu 15,7 m iu der Secunde nud in der östlichen Hälfte zu 14,3 m; im Mittel also eine Geschwindigkeit vou 15 m. Die Dauer des heftigen verheerenden Schlages hat durchschnittlich 5 Minuten nicht überstiegen, während der Hagelfall überhaupt eine Dauer von weniger als 10 Minuten hatte.

Während in der Regel Hagelwetter von heftigeu Windstössen begleitet werden und von Wirbelbewegungeu eingeleitet sind, machte das Hagelwetter vom 6. Juni eine Ausnahme, da uirgends vorhergehende Böen oder Windstösse beobachtet wurden. Die Uutersuchung der Richtung, aus welcher die Hagelkörner Feldfrüchte und Gebäude beschädigten, ergab 1. dass sie ohne Wirbelbewegung zu Bodeu gefallen sind; 2. dass sie in der Mitte des Streifeus grösster Schädigung beim Auffalleu eine westöstliche, am Nordrande eiue schwach nordöstliche, am Südraude eiue schwach südöstliche Bewegungsrichtung hatten.

In Betreff der Structur der Hagelkörner, deren Gestalt meist abgeplattet oval, häufig kugelförmig, zuweileu auch ringförmig war, uud deren Dimeusionen zwischeu 10 mm uud 38 mm variirteu, hebt Verf. hervor, dass die meisten Schlossen eiueu trübeu Kern von kugeliger Gestalt, viele eine trübe Hülle mit hellem Kern hatten, andere ganz trübe nud wieder audere ganz hell waren. Zahlreiche Schliffe lehrten, dass die Trübungeu ausnahmslos durch zahllose feiue Luftbläschen hervorgerufen waren, welche schichtweise oder strahlenförmig angeordnet oder unregelmässig vertheilt wareu. Nebenstehende Figur stellt zwei dieser Schlossen in natürlicher Grösse dar.

Schneeige Graupeleinschlüsse wurden niemals angetroffen. Verf. schliesst aus dieser Structur, dass die Hagelkörner ursprünglich Wassertropfen von der gleichen Grösse waren, welche beim Erstarren ihre Luft in kleinen, concentrisch oder strahlenförmig angeordneten Bläschen ausschieden und selbst an ihrer Oberfläche zuweilen wellige Gestalt angenommen haben.

Emil Petersen: Ueber die allotropen Zustände einiger Elemente. (Zeitschrift f. physikalische Chemie, 1891, Bd. VIII, S. 601.)

Beim Uebergang der Elemente, welche zuweilen in mehreren allotropen Zuständen vorkommen, von dem einen Zustand in den anderen treten Aenderungen des Energieinhaltes, des Volumens, der speeifischen Wärme und anderer Eigenschaften auf, von denen Herr Petersen zwei zum Gegenstande einer Untersuchung machte, die er ausführlich in dänischer Sprache (Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6. Räkke, Afd. VII) und in verkürzter Form an oben bezeichneter Stelle veröffentlicht hat. Die Aufgabe, die er sich gestellt, war, das Verhältniss zwischen der Volumänderung und dem Energieuntersehied beim Uebergang der allotropen Formen in einander zu ermitteln; erstere ergiebt sich aus den Bestimmungen des specifischen Gewichtes, letztere aus der bei der Oxydation sich entwickelnden Wärme. Die Untersuchung erstreckte sich auf drei Modificationen des Arsens, drei des Schwefels, drei des Selens, zwei des Silbers, drei des Goldes; ferner sind noch die durch andere Forscher ermittelten Werthe für die beiden Modificationen des Phosphors und die drei des Kohlenstoffes herangezogen. Die Resultate dieser Bestimmungen sind in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

Zustand	Oxydationswärme	Atomvolumen
Arsen		
α stahlgraues, rhomboedrisches	1568,3 Cal.	13,1
β schwarzgraues, amorphes	1548,4 „	15,94
γ braunes, amorphes	1635,0 „	15,99
Schwefel		
α rhombischer, in CS_2 löslicher	710,8 Cal.	15,9
β monokliner, in CS_2 löslicher	717,2 „	16,4
γ amorpher, in CS_2 unlöslicher	719,9 „	17,1
Selen		
α amorphes, in CS_2 lösliches	572,5 Cal.	18,4
β monoklines, in CS_2 lösliches	562,0 „	17,7
γ krystallinisches, in CS_2 unlösliches	558,2 „	16,5
Silber		
α mit Kupfer gefällt	59,0 Cal.	10,3
β mit Eisenvitriol gefällt	127,7 „	10,3
Gold		
α aus $AuCl_3$, zusammenbackendes, helles	— 131,9 Cal.	10,17
β aus $AuHBr_4$, dunkles, feines Pulver	— 67,7 „	10,14
γ aus $AuBr_3$, metallglänzend	— 37,9 „	10,00
Phosphor		
α gelber, krystallinischer	um 100 Cal. grösser als β	17,0
β rother, amorpher		14,7
Kohlenstoff		
α amorpher	965,3—969,8 Cal.	6,7—8
β Graphit	933,6 Cal.	5,3
γ Diamant	932,4—945,5 Cal.	3,4

Auf eine Beziehung zwischen specifischem Gewicht und Verbrennungswärme hatte bereits Thomsen hingewiesen, und den Satz aufgestellt: Wenn die allotrope Aenderung eines Körpers eine Wärmeentwickelung zur Folge hat, so wird der neue Körper ein grösseres specifisches Gewicht als der ursprüngliche darbieten. Diese Regel trifft nach der obigen Zusammenstellung nur zu für die Formen des Schwefels, Selens und Phosphors; dagegen haben die Formen des Goldes trotz ihrer beträchtlichen Energiedifferenz sehr nahe dasselbe Atomvolumen (specifisches Gewicht); und dasselbe gilt für die Formen des Silbers und zwei Formen des Arsens (β und γ). Das Verhalten zwischen krystallinischem und amorphem Arsen (α und β) scheint mit der Regel direct in Widerspruch zu stehen. Schon die wenigen oben zusammengestellten Beispiele zeigen also, dass die Wärmeentwickelung beim Uebergang einer allotropen Form in eine andere entweder begleitet sein kann von einer Verkleinerung, oder einer Vergrösserung, oder von einem Gleichbleiben des Volumens.

S. Sekiya und F. Omori: Vergleichende Erdbeben-Messungen in einem Brunnen und an der Oberfläche. (Journal of the College of Science Imp. Univers. Japan 1891, Vol. IV, Part. II, p. 249.)

In vielen Berichten über Erdbeben findet man die Angabe, dass in tiefen Gruben oder Höhlen nur verhältnissmässig kleine oder gar keine Bewegungen wahrgenommen worden, während an der Oberfläche grosse Verheerungen stattgefunden, und allgemein scheint die Ansicht verbreitet, dass die Erdbeben-Stösse in Bergwerken weniger stark seien. Messungen über das Verhältniss der Stösse an der Oberfläche und in Bergwerken sind aber bisher noch nicht gemacht, obwohl diese Frage kein geringes Interesse besitzt. Nur Milne in Tokio hat in einem Berichte über die Erderschütterungen in den Jahren 1884/85 Beobachtungen mitgetheilt, die er in einem 10 Fuss tiefen Brunnen, dessen Boden trocken war und aus festem Erdreich bestand, gemacht hat. Er hatte gefunden, dass bei drei ziemlich heftigen Erdbeben die grössten Geschwindigkeiten, Amplituden und Beschleunigungen im Brunnen sich zu den an der Oberfläche beobachteten verhalten haben wie resp. 1 : 34, 1 : 52 und 1 : 82; hingegen waren bei schwachen Erdbeben die Aufzeichnungen der Erderschütterungen im Brunnen nicht sehr verschieden gewesen von den an der Oberfläche.

Die Verff. haben nun der Ermittelung dieser Verhältnisse eine besondere Studie zugewendet und in den Jahren 1888/90 an der Universität Hongo, Tokio, Beobachtungen in einem harten Alluvialboden angestellt. Nur wenige Yard vom seismologischen Observatorium entfernt befand sich ein 18 Fuss tiefer Brunnen, dessen Boden etwa 2 Fuss dick mit Ziegeln ausgemauert war. Zunächst wurden nur die horizontalen Bewegungen des Bodens berücksichtigt; ihre Aufzeichnung geschah an beiden Orten mit Ewing's Horizontalpendel-Seismographen, die möglichst ähnlich gewählt worden waren. Aus den Aufzeichnungen der Instrumente wurden die Zahl der Wellen in 10 Secunden, die Amplituden, die Dauer der ganzen Periodeu, die grössten Geschwindigkeiten und die grössten Beschleunigungen berechnet. Im Ganzen konnten 30 Erdbeben zu diesen vergleichenden Messungen verwerthet werden, von denen einige ziemlich stark, die meisten nur mässig und schwach gewesen. Die Beobachtungen sind in Tabellen, einzelne auch durch Abbildungen der Originalaufzeichnungen wiedergegeben.

Werden die Mittelwerthe der schwachen Erdbeben, wie sie täglich in Japan vorkommen, zusammengestellt, so sieht man, dass die Amplituden und die Perioden im Ganzen an der freien Oberfläche nahezu dieselben sind wie im Brunnen, gleichwohl ist an der Oberfläche eine etwas stärkere Bewegung zu bemerken (was schon Milne früher beobachtet hat). Auch die ganz schwachen Erdbeben, von denen man keine deutlichen Aufzeichnungen erhalten konnte, zeigten, dass immer, wenn die Bodenbewegung an der Oberfläche schwach ist, auch im Brunnen nur schwache Bewegungen auftreten. Die Anzahl der Wellchen in 10 Secunden ist aber stets an der Oberfläche grösser als im Brunnen, wo die Zeichnung glatter ist als oben.

Bei den heftigen Erdbeben sind die grossen Bodenschwankungen an der Oberfläche ein wenig grösser als im Brunnen, während zwischen den grössten Geschwindigkeiten und den grössten Beschleunigungen in den beiden Beobachtungsreihen kein grosser Unterschied sich zeigt. Dies scheint daher zu kommen, dass mit der etwas grösseren Amplitude an der Oberfläche auch die Periode etwas grösser wird. Anders verhalten sich

aber die auf den grossen Wellen aufsitzenden, kleinen Rippen, für welche der Unterschied zwischen dem Brunnen und der Oberfläche ganz entschieden auftritt: die mittlere Grösse der horizontalen Bewegung ist im Brunnen nur halb so gross, wie an der Oberfläche, und die Periode scheint dort grösser zu sein wie hier, was daher rührt, dass sehr viele kleine Wellen im Brunnen verschwinden. Die grössten Geschwindigkeiten und die grössten Beschleunigungen an der Oberfläche sind bezw. drei- und fünfmal grösser, als im Brunnen.

Aus diesen Beobachtungen kommt man somit zu dem Schluss, dass bei schwachen Erdbeben kein wesentlicher Unterschied zwischen der Oberfläche und der Tiefe existirt; dass bei heftigen Erdbeben für die Hauptschwankungen ein solcher Unterschied zwar vorhanden sein mag, aber nicht sehr ausgesprochen ist; dass hingegen für die kleinen, schnellen Erzitterungen des Bodens der Unterschied bedeutend ist. Dieses Abschwächen der kleinen Bodenerzitterungen in der Tiefe mag hinreichen, um bei heftigen Erdbeben die zerstörende Wirkung in tiefen Gruben zu mildern.

Hierbei darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Beschaffenheit des Bodens sicherlich nicht ohne Einfluss auf die hier besprochenen Verhältnisse sein wird. Die vorstehenden Beobachtungen sind, wie erwähnt, in einem festen Erdreich gemacht; die Möglichkeit ist daher nicht ausgeschlossen, dass loser Boden sich wesentlich anders verhält; nach dieser Richtung müssen die vorstehenden Versuche noch ergänzt werden. Ferner bedürfen sie einer Ergänzung bezüglich der verticalen Bodenschwankungen. Die Verff. haben die Absicht, diese Untersuchung fortzusetzen und nach den angedeuteten Richtungen zu erweitern.

O. Bürger: Mittheilungen über Untersuchungen an Nemertinen des Golfes von Neapel. (Nachr. d. kgl. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen, 1891, Nr. 9.)

Derselbe: Die Enden des excretorischen Apparates bei den Nemertinen. (Zeitschr. für wissenschaftl. Zool., 1891, Bd. LIII, S. 322.)

Der Verf. hat die Nemertinen (Schnurwürmer) des Golfes von Neapel zum Gegenstand seiner Studien gemacht und hebt hervor, dass der Formenreichthum der dortigen Nemertinenfauna, so weit bekannt, grösser als in irgend einer anderen Gegend ist. Zu den 52 Arten, die man bisher aus dem Golf von Neapel kannte, kommen nach Herrn Bürger's Untersuchungen mehr als 30 grösstentheils neue Arten hinzu. Der Verf. macht im Vorliegenden einige Mittheilungen über diese Formen, welche zum Theil systematischer Natur sind, zum Theil sich auf die Anatomie der Nemertinen im Allgemeinen beziehen, zumal auf deren Nerven- und Excretionssystem, sowie auch auf die Entwickelung. Wir heben davon an dieser Stelle nur die auf das Excretionssystem bezüglichen Mittheilungen hervor, da dasselbe für die Auffassung der Nemertinen besonders wichtig ist.

Der excretorische Apparat ist zu wiederholten Malen Gegenstand der Untersuchungen verschiedener Forscher gewesen, ohne dass unsere Kenntniss desselben bisher noch zu genügender Klarheit gebracht worden wäre; der Beitrag des Verf., welcher dieselbe in einigen wesentlichen Punkten fördert, scheint daher sehr erwünscht. Diese Punkte betreffen besonders die feinere Anatomie des betreffenden Organsystems, welche dasselbe in eine gewisse Uebereinstimmung mit demjenigen der Plattwürmer zu bringen scheinen.

Von den Excretionsporen, welche bei den Nemertinen am vorderen Körperabschnitt liegen, gehen ziemlich umfangreiche Stämme, die Hauptgefässe, aus und verästeln sich in stärkere und weniger starke Zweige. Bei gewissen Nemertinen sind die Excretionsgefässe auf den vorderen Körpertheil beschränkt, während sie bei anderen sich weit nach hinten erstrecken. Auch die Verzweigung der Gefässe ist bei den verschiedenen Formen eine differente. Die Excretionscanäle sind mit einem Wimperepithel ausgekleidet. Von besonderem Interesse ist nun, dass die feineren Verzweigungen der Gefässe blind endigen und zwar zu Kölbchen anschwellen, welche eine sogenannte Wimperflamme in sich bergen. Somit würde in dem excretorischen Apparat der Nemertinen eine grosse Uebereinstimmung mit dem der Plathelminthen vorliegen, wenn nicht die Art und Weise der Endigung eine etwas andere wäre. Das Excretions- oder Wassergefässsystem der Turbellarien, Trematoden und Cestoden besteht gleichfalls aus Hauptgefässen und Seitenzweigen, deren feinste Verästelungen blind endigen und zwar ebenfalls in einem kolbenförmigen Gebilde, welches eine Wimperflamme umschliesst. Hier ist es aber eine einzelne, ziemlich umfangreiche und gewöhnlich sternförmig gestaltete Zelle, welche den Abschluss bildet, während die kolbenförmigen Endorgane am Excretionsapparat der Nemertinen wie die Haupt- und Seitenzweige von einem Epithel ausgekleidet werden. Freilich ist dieses Epithel wenig regelmässig und besteht eigentlich aus einer Anzahl birnförmiger, nach aussen einzeln vorspringender, also nicht sehr dicht an einander gelagerten Zellen. Die Hauptsache ist, dass die feinsten Verzweigungen der Gefässe so wie bei den Plattwürmern geschlossen und im Ganzen ähnlich wie bei diesen Formen gestaltet erscheinen. — Ein derartiges Verhalten dürfte diejenige Auffassung unterstützen, welche die Nemertinen mehr zu den Plathelminthen in Beziehung setzt. Die Nemertinen bilden ja bezüglich ihrer Stellung im System eine etwas zweifelhafte Gruppe, indem einzelne Züge ihrer Organisation sie zwar den Plattwürmern nähern, andere aber geeignet sind, sie von diesen zu scheiden, so der langgestreckte, drehrunde Körper, das Vorhandensein einer Afteröffnung und des Blutgefässsystems, welche bei den Plattwürmern fehlen, von denen die Nemertinen auch besonders in Bezug auf den Bau ihrer Genitalorgane stark abweichen.

Bezüglich des Blutgefässsystems war früher die Angabe gemacht worden, dass dasselbe mit dem Excretionsapparat in directer Communication stehen solle, eine sehr auffällige Angabe, welche sich nicht rechten Beifalls zu erfreuen vermochte. Auch dieser Frage wandte der Verf. seine Aufmerksamkeit zu und fand bei seinen Untersuchungen verschiedener Nemertinen, dass die feineren Verzweigungen der Excretionscanäle allerdings die Blutgefäss- sehr eng umschlingen und sich mit ihnen verstricken, ja dass sich die Endkölbchen sogar in die Wandung der Blutgefässe einbohren. Dieses letztere Verhalten dürfte nach Herrn Bürger's Auffassung zu der Annahme einer directen Communication zwischen Blutgefäss und Excretionssystem geführt haben. Eine solche ist aber nicht vorhanden, wie der Verf. ausdrücklich hervorhebt, obwohl beide Organsysteme in Folge jener engen Umschlingungen der Blutgefässe durch die Excretionscanäle in einer recht innigen Verbindung stehen.

Die übrigen vom Verf. noch mitgetheilten Beobachtungen, welche sich auf weitere anatomische Befunde beziehen und einige Punkte aus der Entwickelungsgeschichte der Nemertinen behandeln, können auf eine eventuelle Besprechung der für später in Aussicht gestellten umfassenden Arbeit über die Nemertinen des Golfes von Neapel verschoben werden. Korschelt.

Gaston Bonnier: Ueber die Assimilation der parasitischen, chlorophyllhaltigen Pflanzen. (Comptes rendus, 1891, T. CXIII, p. 1074.)

Bekanntlich enthält eine Zahl parasitisch lebender Pflanzen Chlorophyll in mehr oder weniger grosser Menge. Herr Bonnier stellte sich nun die Aufgabe, durch physiologische Untersuchung dieser Pflanzen die Beziehung des Chlorophylls zum Parasitismus zu ermitteln und fasst seine Ergebnisse wie folgt zusammen:

1. Der Parasitismus der Pflanze ist sehr gering oder Null. Die Mistel auf dem Apfelbaum ist schon lange von van Tieghem als ein merkwürdiges Beispiel von Symbiose hingestellt, indem der Apfelbaum die Mistel während des Sommers ernähre und die Mistel den Apfelbaum im Winter. Verf.'s Versuche ergaben auch hiermit in Uebereinstimmung, dass die Mistel im Sommer im Sonnenlicht bei Temperaturen zwischen 15° und 30°, wenn die Anfangsmenge der Kohlensäure variirt, etwa dreimal weniger Kohlenstoff assimilirt, als das Blatt des Apfelbaumes bei gleicher Oberfläche. Im Winter hingegen ergiebt die Chlorophyllschicht der jungen Zweige des Apfelbaumes keine merkliche Assimilation, während die Mistel dieselbe Assimilation aufweist wie im Sommer, die immer noch die Athmung übertrifft. Hieraus folgt, dass die Mistel ebensowohl für den Apfelbaum assimilirt, wie umgekehrt der Apfelbaum für die Mistel.

Die Melampyrum- (Wachtelweizen-) Arten sind ein weiteres Beispiel von parasitischen Pflanzen, welche ihrem Wirthe nur die von dessen Wurzeln absorbirten Mineralsubstanzen entnehmen. Eine Vergleichung der Assimilation von Melampyrum mit der verschiedener Veronica-Arten, welche zur selben Familien gehören, aber keine Parasiten sind, ergab, dass die Blätter des Wachtelweizens mindestens zwei Drittel der Kohlensäuremenge assimiliren, welche von der gleichen Blattoberfläche des Ehrenpreis zerlegt wird.

2. Unvollständiger Parasitismus der Pflanze. Das Thesium humifusum (Leinblatt) und verschiedene Arten von Pedicularis (Läusekraut), ebenso wie diejenigen Individuen von Rhinanthus (Hahnenkamm), deren Blätter dunkelgrün sind, bieten eine Assimilation dar, welche weniger intensiv ist als die von Melampyrum; sie erreicht bei Pedicularis und Rhinanthus nur ein Fünftel der Assimilation der vorher studirten Veroniken. Diese Pflanzen bieten somit den mittleren Typus der Chlorophyll-Parasiten dar, indem sie theilweise für sich assimiliren, theilweise durch ihre Saugwurzeln die von ihrem Wirthe assimilirten Stoffe beziehen.

3. Fast absoluter Parasitismus der Pflanzen. Die Exemplare von Rhinanthus mit gelblich grünen Blättern und die Bartsia (Bartsche) haben eine sehr geringe Assimilation, welche die Respiration dieser Pflanzen nur bei Einwirkung intensiven Lichtes übertrifft und im Durchschnitt einem Zwölftel der Assimilation der oben citirten Veroniken gleich ist. Manche Individuen dieser Species und ferner alle Pflanzen der Gattung Euphrasia (Augentrost) haben, obwohl sie grüne Blätter besitzen, welche für Chlorophyllassimilation geeignet sind, keine Sauerstoffentwickelung im Licht ergeben, wie stark auch die Beleuchtung gewesen. Die Chlorophyllassimilation ist gleichwohl bei ihnen nicht Null, sondern sie wird nur durch die Athmung compensirt.

Herr Bonnier zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Vom physiologischen Gesichtspunkte bieten die parasitischen Pflanzen mit Chlorophyll alle Zwischenstufen zwischen einer Pflanze, welche sich fast ausschliesslich von den Substanzen ernährt, welche dem Wirth, den sie befällt, entnommen sind, und einer Pflanze, welche sich fast ausschliesslich allein ernährt und nur die Mineralstoffe, welche durch die Wurzeln des Wirthes aufgenommen sind, profitirt. 2. In manchen Fällen kann ein gegenseitiger Austausch von assimilirten Substanzen zwischen dem Wirth und der Pflanze, die er trägt (Mistel), stattfinden; dies beweist, dass die Mistel den Bäumen, auf welchen sie treibt, nicht schädlich ist. Endlich 3. sieht man, dass man nicht immer aus der anatomischen Structur der Pflanzen ihre physiologische Function herleiten kann. So haben z. B. Melampyrum und Euphrasia, zwei Pflanzen derselben Familie, scheinbar ähnliches Chlorophyllgewebe und bieten dennoch eine sehr verschiedene Assimilation dar.

Berthelot und **André:** Einige neue Beobachtungen über die Dosirung des Schwefels in der Pflanzenerde und über die Natur seiner Verbindungen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 43.)

Im Verfolge ihrer demnächst ausführlich und im Zusammenhange erscheinenden Untersuchungen über die Schwefelverbindungen in den Pflanzen haben die Herren Berthelot und André einige Beobachtungen über das Vorkommen des Schwefels in der Pflanzenerde gemacht, welche interessant genug sind, um vorläufig besonders mitgetheilt zu werden.

Der Schwefel bildet einen beständigen Bestandtheil der Ackererde, und zwar sowohl in organischen Verbindungen, wie in Sulfaten; oft übertrifft der organische Schwefel den der Sulfate sehr bedeutend; so hatten Verff. in einer Erde siebenmal so viel organischen als mineralischen Schwefel gefunden. Jüngst jedoch, als sie einen Boden analysirten, in dem sie die für die Analyse bestimmten Pflanzen gezogen hatten, fanden sie das Verhältniss des organischen zum mineralischen Schwefel nahe der Einheit. Die organischen Schwefelverbindungen, welche die Erde enthält, sind übrigens sehr beständig, und ihr Schwefel kann nur nach gänzlicher Zerstörung derselben durch Behandlung mit siedender verdünnter Kalilösung dosirt werden.

Besonders interessant ist das Verhältniss des organischen Schwefels zum organischen Stickstoff und organischen Kohlenstoff der Ackererde. In einer an organischem Schwefel sehr armen Erde fanden die Verff. im Kilogramm organ. S = 0,203 g und organ. N = 2,356 g, also ein Verhältniss wie 1 : 12. In einem anderen Boden fanden sie organ. S = 0,61 g, organ. N = 1,67 g und organ. C = 19,1 g. Vergleicht man hiermit die Zusammensetzung der Eiweisskörper, welche meist gleichfalls Schwefel neben Stickstoff enthalten, so findet man hier das procentische Verhältniss des ersteren gleich 10 bis 11 Proc. des Stickstoffs, und in ganzen Thierorganismen macht, nach den Analysen von Bidder und Schmidt, der Schwefel 7 Proc. des Stickstoffgehaltes aus, ein Verhältniss, das sehr nahe kommt dem in der erst untersuchten Pflanzenerde gefundenen Verhältniss zwischen S und N, während die zweite Erde bedeutend reicher an organischem Schwefel (36,5 Proc.) gewesen als die Eiweisskörper.

Auch das Verhältniss des organ. C zum organ. N, wie es in der Pflanzenerde gefunden worden, weicht von dem der Eiweisskörper und der Thierorganismen bedeutend ab. In der oben erwähnten Erde war das Verhältniss des N zum C = 1,69 g zu 19,1 g oder 1 : 11,6, also viermal so klein als in den Eiweisskörpern. Dies ist begreiflich, da die Hauptmasse der organischen Bestandtheile des Bodens aus den Pflanzenresten stammt, welche viel ärmer an organ. N sind als thierische Ueberreste. Der organische Schwefel des ersten Bodens könnte,

nach seinem Verhältniss zum Stickstoff, sehr gut als Eiweisssubstanz enthalten sein; in dem zweiten Boden aber, wo das Verhältniss 36,5 Proc. beträgt, muss es sich um ganz andere schwefelhaltige organische Bestandtheile handeln. Diese Daten haben sowohl theoretisches wie praktisches Interesse.

Friedrich Umlauft: Das Luftmeer. Die Grundzüge der Meteorologie und Klimatologie nach den neuesten Forschungen gemeinfasslich dargestellt. (Wien, A. Hartleben's Verlag, 1891.)

Obgleich der Verf. dieses Buches nicht Fachmeteorologe ist, so hat er es dennoch verstanden, die neuesten Ergebnisse der meteorologischen Forschung in einer Form darzustellen, welche geeignet ist, meteorologische Kenntnisse auch in den breitesten Schichten des Publicums zu verbreiten, welche Aufgabe er sich bei Abfassung dieses Werkes gestellt hatte. Gerade diese Aufgabe müssen wir als eine sehr dankenswerthe ansehen, indem hierdurch einem sehr fühlbaren Bedürfnisse Rechnung getragen wird, nämlich dem grossen Publicum für die Lehre von Wind und Wetter Interesse einzuflössen, und ihm ein richtiges Verständniss für die gegenwärtigen Bestrebungen auf dem Gebiete der Meteorologie beizubringen, auf einem Gebiete, auf welchem, wie kaum in einer anderen Wissenschaft, noch so viel irrige, ja abergläubische Ansichten herrschen. Gerne verzeihen wir dem Verf. einige Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten, welche sich hier und dort dem Fachmanne zeigen, die aber im Allgemeinen von keiner grossen Bedeutung sind und insbesondere den Hauptzweck des Buches in keiner Weise beeinträchtigen.

Was den Inhalt des Buches betrifft, so beschäftigt sich der erste Hauptabschnitt mit der Meteorologie im engeren Sinne, mit der Atmosphäre, der Wärme der Luft, des Meeres und der Erde, den Wasserdämpfen in der Luft, dem Luftdruck, der Bewegung der Luft und des Meeres, den Niederschlägen, den elektrischen und optischen Erscheinungen in der Atmosphäre, dem Wetter und der ausübenden Witterungskunde. Der zweite Hauptabschnitt umfasst die Klimatologie oder die Besprechung der Klimazonen unserer Erde.

Wir bemerken noch, dass die Ausstattung dieses Werkes trotz des geringen Preises eine ausgezeichnete ist. Viele gelungene Illustrationen und Karten bilden eine sehr werthvolle Beigabe, welche ganz besonders geeignet ist, das Interesse bei der Lectüre zu erhöhen. Wir können das vorliegende Buch dem grossen Publicum auf das Angelegentlichste empfehlen. W. J. v. B.

R. Arendt: Grundzüge der Chemie. Dritte Auflage.
Derselbe: Anorganische Chemie in Grundzügen. Dritte Auflage.
Derselbe: Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. Dritte Auflage. (Verlag von Leopold Voss, 1889 und 1890, Hamburg und Leipzig.)

Es ist nicht besonders der blosse Inhalt, welcher den Werth der vorliegenden Bücher ausmacht. Dieselben sollen nichts weiter bewirken, als einen vollständigen, nur die wichtigsten Thatsachen umfassenden Ueberblick zu geben über die bekanntesten chemischen Erscheinungen, ihre Anwendung in der Technik und im Haushalt der Natur, wie solches an unseren Realgymnasien oder vielfach an Fachschulen angestrebt wird. Es ist daher vorzüglich auf die Methode Werth gelegt, und von der im Universitätsunterricht üblichen Anordnung und Behandlung des Stoffes ist Verf. wesentlich abgewichen. Eine gründlich durchdachte, logische Verkettung von Experimenten ist es, von welcher der Lehrer ausgehen muss; schrittweise muss er das Verständniss der Schüler für chemische Thatsachen erwecken und nur auf Grund der entsprechenden, geeignet ausgewählten Experimente kann er zum Allgemeinen, zum Gesetzmässigen voranschreiten. Diese so eminent inductive Methode für den chemischen Unterricht hat der Verf. vollkommen gewürdigt; den Anschauungsunterricht, den der Lehrer ertheilt, giebt er in seinen Büchern wieder, so dass der Schüler in der Lage ist, an den eingehend beschriebenen und durch Zeichnungen erläuterten Versuchen das, was er im Unterricht gesehen hat, sich aufs Neue vorzustellen und so die daraus gezogenen Schlüsse gründlich geistig zu verarbeiten. Die vorliegenden Bücher zeigen Jedem, der es sehen will, und der den erzieherischen Werth der Schulung des Beobachtungssinnes, überhaupt der inductiven Methoden, zu würdigen weiss, wie geeignet, abgesehen von seiner Bedeutung für das Verständniss vieler alltäglicher Dinge, gerade nach dieser Richtung hin bei richtiger Handhabung der chemische Unterricht sein kann, und unterstützen so sehr wirksam die berechtigten, immer energischer hervortretenden Bestrebungen danach, dass auch der Chemie im Lehrplan aller unserer höheren Unterrichtsanstalten die gebührende Stelle gegeben werde. F.

P. Kummer: Der Führer in die Moosknnde. Anleitung zum leichten und sicheren Bestimmen der deutschen Moose. 3. umgearbeitete und vervollständigte Anflage. Mit 77 Figuren auf 4 Steindrucktafeln. (Berlin 1891, Julius Springer.)

Gegenüber der ersten Auflage des beliebten Buches, die vor fast 20 Jahren erschien, hat die vorliegende dritte bedeutend an Umfang gewonnen. Die Grundsätze sind dieselben geblieben: es wird gar keine Kenntniss der Moose, auch nicht der gemeinsten vorausgesetzt, und als Merkmale zum Bestimmen sind zunächst nur solche gewählt, die sich womöglich immer vorfinden und mit dem blossen Auge oder mit scharfer Lupe wahrnehmen lassen. In den einleitenden Abschnitten giebt Verf. eine ausprechende Darstellnug von der Entwickelung und dem Ban der Moose, sowie eine kurze Anleitung für das Einsammeln derselben. Der Hauptheil zerfällt in drei Abschnitte oder Bestimmungstabellen: die erste zum Bestimmen der Hauptgruppen, die zweite zum Bestimmen der Gattungen, die dritte und natürlich umfangreichste zum Bestimmen der Arten, — alle in der bekannten dichotomischen Gliederung. Es haben die Moose von ganz Deutschland, einschliesslich der Schweiz, Berücksichtigung gefunden. Auf den lithographirten Tafeln, die das Verständniss wesentlich unterstützen, sind einige weniger gelungene Abbildungen der früheren Auflage durch bessere ersetzt worden.

F. M.

Sir George Biddell Airy †.

Nachruf.

Am 2. Januar 1892 starb der frühere, langjährige Director der Greenwicher Sternwarte, der „Astronomer Royal for England", George Biddell Airy, nachdem er im Vorjahre bei seinem neunzigjährigen Geburtstage der Gegenstand allgemeiner Ovationen gewesen war. Geboren am 27. Juli 1801 zu Alnwick in Northumberland, erwarb er sich schon früh durch hervorragende Arbeiten auf mathematischem und astronomischem Gebiete einen Namen und wurde bereits 1827 mit der Leitung der Sternwarte zu Cambridge betraut, welche unter ihm einen der ersten grösseren Refractoren, ein

zwölfzölliges Aequatoreal erhielt. Aus der Cambridger Zeit stammt eine Reihe wichtiger Abhandlungen: „Ueber die Principien und Construction achromatischer Fernrohroculare und den Achromatismus der Mikroskope (1825)"; über sphärische Aberration, über Newton'sche Ringe, über einen neuen Analysator und dessen Gebrauch bei Polarisationsversuchen; „die Wellentheorie des Lichtes". Ferner schrieb er über „die Gestalt der Erde", „über Pendel und Wagen, sowie über Uhrenhemmungen", „Mond- und Planetentheorien", „eine Ungleichheit von langer Periode in den Bewegungen der Venus und der Erde", „über die Jupitermasse". Sodann besitzen wir von Airy eine populär geschriebene Erklärung der Gravitation und einen Abriss der Geschichte der Astronomie im Anfang des 19. Jahrhunderts. Kleinere Mittheilungen über die geogr. Länge und Breite der Sternwarte Cambridge sowie über ältere Beobachtungen erschienen 1828, 1834 und 1853.

Schon 1836 hat Airy diese Stellung verlassen, um die durch Pond's Rücktritt erledigte Leitung der königlichen Sternwarte zu Greenwich zu übernehmen, welche er dann fünfundvierzig Jahre lang inne hatte und mit einer Fülle von neuen Arbeitsmethoden und -Gebieten ausstattete. Von den Fortschritten, welche die Sternwarte Greenwich unter Airy's Leitung gemacht, können hier nur einzelne hervorgehoben werden. Seit Anfang ihres Bestehens ist ein Hauptprogramm dieser Sternwarte die Beobachtung der Bewegungen im Sonnensysteme, insbesondere des Mondes. Airy's Bestreben war es nun, die Genauigkeit dieser Beobachtungen möglichst zu erhöhen. Bis zum Jahre 1847 hatte man die Rectascensionen an einem Durchgangsinstrumente beobachtet und die Declinationen gesondert an einem Mauerkreis. Airy ersetzte diese zwei Instrumente durch einen modernen Meridiankreis von 8 Zoll Oeffnung und 11 Fuss Brennweite. Statt der Aug- und Ohrmethode führte er die elektrische Registrirung der Antritte der Sterne an die Fäden des Meridianinstrumentes ein, so dass der Beobachter von nun an seine ganze Aufmerksamkeit auf den Gesichtssinn concentriren konnte; um auch ausserhalb des Meridians die Oerter des Mondes etc. bestimmen zu können, wurde ein Altazimuth aufgestellt, ein grosses Universalinstrument mit nahe vierzölligem Fernrohr und drei Fuss messenden Höhen- und Azimuthalkreisen. Ein neues Reflexions-Zenithrohr hatte die Aufgabe, zur genauen Beobachtung der Höhen nahe beim Zenith culminirender Sterne zu dienen, besonders von γ Draconis, um zu einer Neubestimmung der auf gleichem Wege von Bradley entdeckten Aberration zu gelangen. Auch ein neuer, nach Airy's Angaben aufgestellter Refractor vermehrte den Instrumentenpark der Greenwicher Sternwarte. Auf der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum (1876) befand sich ein für die Sternwarte zu Strassburg bestimmter sechszölliger Refractor, mit einer von Airy erdachten neuen Aufstellungsart: Senkrecht auf der Declinationsaxe des Aequatoreals sitzt nämlich eine dritte Axe, um welche das Fernrohr sich drehen und so jeden beliebigen grössten Kreis am Himmel beschreiben kann. Man kann die Einstellung also derart vollziehen, dass das Fernrohr sich längs einer Linie bewegt, welche die Projection der Bahn z. B. eines erwarteten Kometen darstellt, dessen Umlaufszeit man nur genähert kennt; die Aufsuchung ist dadurch wesentlich erleichtert. Für die physische Beobachtung der Sonne wurde ein Photoheliograph aufgestellt und später erhebliche Mittel für die Spectroskopie gewährt. Regelmässig wurden die Erscheinungen an den Jupitertrabanten verfolgt und mehrfach Expeditionen zur Beobachtung aussergewöhnlicher Ereignisse, der Venusdurchgänge und von Sonnenfinsternissen, von Airy ausgerüstet und theilweise persönlich geleitet. Airy wusste es bei seiner vorgesetzten Behörde, der Admiralität, auch durchzusetzen, dass unmittelbar bei der Sternwarte ein magnetisches Observatorium erbaut wurde, wo man ausser magnetischen auch die meteorologischen Beobachtungen ausführte.

Während dieser Zeit fruchtbarer vielseitiger praktischer Thätigkeit hat Airy auch eine grosse Anzahl von wissenschaftlichen Abhandlungen publicirt. Verschiedene Abhandlungen beschäftigen sich mit magnetischen Problemen; seine Hauptpublication aber war, abgesehen von den alljährlichen „Astronomical Observations" die Reduction der Greenwicher Mond- und Planetenbeobachtungen von 1750 bis 1830, ein Werk, das eine der wichtigsten Grundlagen aller theoretischen Untersuchungen über das Sonnensystem bildet. Von theoretischen Arbeiten, die Airy auch als Director in Greenwich nicht ausser Acht gelassen, sind namentlich zu erwähnen seine sehr umfassenden Arbeiten über die Mondbewegung, die „Numerical Lunar Theory", mit welcher er sich besonders seit seinem 1881 erfolgten Rücktritt von der Leitung der Greenwicher Sternwarte beschäftigte.

Allen anderen wissenschaftlichen Bestrebungen widmete er noch fortgesetzt regste Theilnahme, wie dies der regelmässige Besuch der Sitzungen der Royal Astronomical Society in London und seine lebhafte Betbätigung bei den Verhandlungen bezeugen. Für die englische Astronomie wird der Hingang dieses Mannes zu einem sehr schweren Verlust — indessen wird der Name Airy's, wie wenig andere Namen, ein Wahrzeichen bleiben in der Geschichte der Astronomie für das ganze neunzehnte Jahrhundert. A. B.

Vermischtes.

Ueber die Vertheilung der Mondwärme und ihre Aenderung mit der Phase hat Herr Frank H. Very eine Abhandlung veröffentlicht, welche 1890 von der Utrechter Société des arts et des sciences preisgekrönt worden. Vorläufig sollen hier nach der „Nature" (Vol. XLIV, p. 601) nachstehende Angaben über die interessanten Ergebnisse dieser Untersuchung mitgetheilt werden.

Für die Untersuchung wurde ein Bolometer mit einem sehr empfindlichen Galvanometer verwendet; vom Monde wurde durch einen Concavspiegel ein Bild von etwa 3 cm Durchmesser entworfen, und die Wärme nicht vom ganzen Bilde, sondern von beschränkten Theilen desselben, die eine Ausdehnung von $^1/_{25}$ bis $^1/_{30}$ der Gesammtfläche hatten, an verschiedenen Punkten und in verschiedenen Phasen gemessen. Messungen, welche sechs Stunden nach dem Vollmonde gemacht wurden, zeigten, dass der Ostrand wärmer war als der Westrand im Verhältniss von 92,2 zu 88,9. Bei einer Beobachtung, die einen Tag nach Vollmond gemacht worden, war der Wärmeüberschuss am Ostrande viel grösser. Geht man von den höheren zu den niederen Breiten über, so findet man eine regelmässige Abnahme der Wärme; dies scheint anzudeuten, dass die Wärme durch mehrtägigen continuirlichen Sonnenschein sich anhäuft. Die Wärme in der peripherischen Zone des Vollmondes unterscheidet sich von derjenigen der Mitte um etwa 20 Proc. In dieser Hinsicht gleicht somit das Wärmebild dem Lichtbilde. Es scheinen einige Belege dafür zu sprechen, dass helle Gebiete etwas mehr Wärme ausstrahlen, als dunkle während der Mitte des Mond-Tages; doch ist dies nicht sicher erwiesen, und bei niedrigem Sonnenstand ist die Wirkung eine umgekehrte. Eine Vergleichung der von Zöllner für das Mondlicht gezeichneten Curve mit der aus Herrn Very's Beobachtungen abgeleiteten für die Mondwärme zeigt, dass die sichtbaren Strahlen einen grösseren Bruchtheil der Gesammtstrahlung bei Vollmond als während der Phasen ausmachen; das Maximum für Licht ist ausgesprochener als das für Wärme. Die Abnahme der Wärme vom Vollmond zum dritten Viertel erfolgt langsamer, als die Zunahme vom ersten Viertel zum Vollmond. Dies stimmt mit Lord Rosse's Beobachtungen und ist ein directer Beweis für die Aufspeicherung der Wärme durch den Mondkörper.

Zur Methode der Farben-Photographie mittelst stehender Lichtwellen, welche bekanntlich von Lippmann praktisch ausgeführt ist, macht Herr Charles B. Thwing einige Angaben, welche besonders beachtenswerth sind, weil Herrn Lippmann's Mittheilung über die Art der Herstellung geeigneter Platten lückenhaft gewesen. Sehr wesentlich bei dieser Methode ist, dass das lichtempfindliche Häutchen durchsichtig und frei von Körnern sei, weil das Licht ungehindert hindurchgehen und an der hinter dem Häutchen

liegenden spiegelnden Fläche reflectirt werden muss. Dieses Häutchen stellt sich nun Herr Thwing nach folgendem Recept her: 1) Bromcadmium 25 g, Alkohol 250 cm³, HCl 5 cm³. Von 1) werden sodann 5 cm³ mit 40 cm³ Aether und 2 g Pyroxylin gemischt und durch tropfenweisen Zusatz einer Silberuitratlösung (1 g in 10 cm³ Alkohol) empfindlich gemacht. Diese Flüssigkeit wird ausgegossen, bevor sich eine Emulsion ausgebildet hat. Das so erhaltene Häutchen ist schwach blau opalisirend, fast vollkommen durchsichtig und erfordert eine Exposition von 20 Minuten oder mehr indirectem Sonnenlicht, um Grün und Roth wiederzugeben. Entwickler sind für die Stärke des Bildes nicht nothwendig, sie kürzen nur die Expositionszeit ab. Herr Thwing hat nicht mit dem Spectrum, sondern mit farbigen Gläsern experimentirt, und fand, dass die gemischten Farben mit ziemlicher Genauigkeit wiedergegeben werden; doch beobachtete er eine Verschiebung der Farben nach dem Roth, wenn das Häutchen zwischen dem Exponiren und dem schliesslichen Trocknen dicker wurde, während bei nicht senkrechtem Auffallen des Lichtes eine Verschiebung nach dem Violett eintrat. Ferner ergab sich, dass eine Exposition, welche ausreichend war, das Roth wiederzugeben, für Blau zu lang ist und hier eine Ueberexposition veranlasst. (American Journal of Science, 1891, Ser. 3, Vol. XLII, p. 388.)

Ueber die interessante Verbinduug des Eisens mit Kohlenoxyd, das Eiseucarbonyl, haben die Entdecker derselben, die Herren Ludwig Mond und Langer, der Chemical Society weitere Mittheilungeu gemacht, nach deneu es ihnen gelungen, zwei verschiedene Verbindungen zu isoliren, eine von der Formel $Fe(CO)_5$, das Ferropeutacarbonyl, und eine zweite von der Formel $Fe_2(CO)_7$, das Diferroheptacarbonyl. Die erste ist flüssig und wird direct gewonnen durch Einwirkung einer Kohlenoxydatmosphäre auf fein vertheiltes Eisen 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur und dann bei 120° C. Die bernsteinfarbige Flüssigkeit hat die Dichte 1,4666, erstarrt unter — 21° C. zu gelblichen Krystallnadeln und destillirt unverandert bei 102,8°; die Dampfdichte ist 6,5 (die der Formel $FeCO_5$ entsprechende ist 6,7). Setzt man die Flüssigkeit dem Lichte aus, so scheiden sich unter Entwickelung von Kohlenoxyd die goldfarbigen Krystalle des Diferroheptacarbonyls ab, welche allen bekannten Lösungsmitteln widerstehen. (Proceedings of the Chemical Society, 1891, Nr. 102, p. 149.)

Die Bewohner der Insel Gomère (Canarische Inseln) besitzen eine gepfiffene Sprache, welche von Fremden wenig verstanden, aber sehr weit gehört wird. Ein längerer Aufenthalt, den Herr J. Lajard auf den Canaren genommen, gab ihm Gelegenheit, diese Sprache eingehend zu studiren, und sich dieselbe so anzueigneu, dass er selbst mit den Eingeborenen kurze Unterhaltungen pflegen konnte. Das interessante Resultat der Untersuchung war, dass die gepfiffene Sprache der Insulaner weder ein besonderes Idiom noch eine Nachahmung der spanischen Sprache ist, sondern sie sprechen die spanische Sprache und verstärken nur die Intensität durch Pfeifen. Während sie sprechen, führen die Canarier zwei oder vier Finger in den Mund und pfeifen gleichzeitig mit Kraft. Daraus folgt ein Gemisch der Sprache mit dem Pfeifen, das dem Ungeübten unverständlich ist, bei dem man aber mit einiger Aufmerksamkeit die Worte unterscheiden kann. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 84.)

Ein interessanter Telephonversuch ist zwischen Melbourne und Adelaide, eine Entfernung von 800 km, ausgeführt worden. Zwischen den beiden Städten ist von Seiten der beiden Kolonialregierungen ein etwas über 4 mm dicker Kupferdraht gelegt worden, der für ein neues Quadruplex-Telegraphen-Instrument benutzt werden soll. Man versuchte nun, ob man über den Draht telephoniren könnte. Die beiden Generalpostmeister von Victoria und Südaustralien führten in Gegenwart ihrer Beamten eine über eine Stunde währende, lebhafte Unterhaltung, und es konnten die Schläge der Uhr des Adelaider Postamtes in Melbourne deutlich gehört werden und umgekehrt. (Elektrotechnische Zeitschrift 1891, Nr. 52, S. 705.)

An der Universität Catania wurde der Lehrstuhl für Botanik provisorisch dem Professor P. Baccarini übertragen.

An Stelle des Mycologen, Professor G. Passerini, Director des botanischen Gartens zu Parma, der wegen Alters seine Vorlesungen über Botanik eingestellt, wurde der Privatdocent Dr. A. Buscalioni berufen.

Am 23. December v. J. starb zu Wien der Botaniker Dr. K. Richter, Verf. des im vorigen Jahre erschienenen ersten Bandes der „Plantae europaeae“, im Alter von 36 Jahren.

Am 5. Februar starb zu Löwen der Professor der Matbematik Philipp Gilbert im Alter von 60 Jahren.

Am 10. Februar starb in Glasgow Dr. W. Dittmar, Professor der Chemie am Andersou College, im Alter von 58 Jahren.

Am 11. Februar starb zu Nairn in Schottland der Afrikaforscher Oberst James A. Grant im Alter von 64 Jahren.

Am 12. Februar starb zu Rostock der Professor der Physiologie Dr. Hermann Aubert im Alter von 66 Jahren.

Am 13. Februar starb zu Petersburg der Afrikareisende Wilhelm Junker im Alter von 52 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im April 1892 werden die Maxima folgender veränderlicheu Sterne vom Miratypus zu beobachten seiu:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
4. April	*S* Hydrae . . .	8.	8h 47.9m	+ 8° 29′	257 Tage
13. „	*U* Herculis . .	7.	16 21.0	+19 9	307 „
14. „	*S* Serpentis . .	8.	15 16.6	+14 43	365 „
19. „	*R* Ophiuchi . .	7.	17 1.6	—15 57	302 „
25. „	*S* Herculis . . .	7.	16 47.0	+15 7	309 „
27. „	*S* Canis min. .	7.	7 26.9	+ 8 33	331 „
? „	*U* Hydrae . . .	5.	10 32.2	—12 49	195 „

Folgende Minima von Veränderlichen vom Algoltypus werden im April für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. April	*U* Cephei	13h 44m	16. April	*U* Ophiuchi	11h 27m		
3. „	*S* Cancri	11 46	16. „	*U* Cephei	12 43		
5. „	Algol	8 21	20. „	*δ* Librae	10 2		
5. „	*U* Coronae	12 22	20. „	*U* Ophiuchi	16 5		
5. „	*U* Opbiucbi	13 47	21. „	*U* Ophiuchi	12 13		
6. „	*δ* Librae	10 54	21. „	*U* Cephei	12 23		
6. „	*U* Cephei	13 24	22. „	*S* Cancri	11 1		
10. „	*U* Ophiuchi	14 33	25. „	*U* Ophiuchi	16 51		
11. „	*U* Cephei	13 4	26. „	*U* Cephei	12 3		
12. „	*U* Coronae	10 4	26. „	*U* Ophiuchi	12 58		
13. „	*δ* Librae	10 28	27. „	*δ* Librae	9 37		
15. „	*U* Ophiuchi	15 19	29. „	*U* Coronae	16 19		

Am 6. März, gegen 17h wird ein Stern 7. Grösse durch den Planeten Mars bedeckt. Mars geht für Berlin auf um 14h 55m, seiu Durchmesser beträgt etwa 7″. Für südlichere Gegenden geht der Planet südlich an dem Stern vorbei.

Der neue Steru im Sternbilde Fuhrmann ist bis Mitte Februar vielfach beobachtet worden; an Helligkeit scheint er noch nicht abgenommen, vielleicht eher noch zugenommen zu haben, so dass er gut 5. Grösse ist. Dass im Spectrum des Sternes die Wasserstofflinien hell seien, wird von mehreren Beobachtern gemeldet. Die Nova ist ungefähr gleich weit von *χ* Aurigae und *β* Tauri entfernt und steht etwas östlich von der Verbindungslinie dieser zwei Sterne. Nur eine Minute entfernt von der Nova steht ein Sternchen 9. bis 10. Grösse, das bereits im Jahre 1858 von Krueger beobachtet ist; damals muss also der jetzige neue Stern schwächer als 10. Grösse gewesen sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn

VII. Jahrg. Braunschweig, 5. März 1892. **No. 10.**

Inhalt.

Physik. W. Ostwald: Studien zur Energetik. S. 117.

Physiologie. Sigm. Exner: Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten. (Schluss.) S. 120.

Kleinere Mittheilungen. Em. Marchaud: Einfluss elektrischer Gewitter-Entladungen auf die registrirenden Apparate des Erdmagnetismus. S. 124. — J. M. Peruter: Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationeu. S. 124. — H. Nagaoka: Wirkung der Magnetisirung auf permanent gedrillte Nickeldrähte. S. 125. — H. Marshall: Ueber Persulfate. S. 125. — Urech: Ueber das successive Auftreten der Farbeu auf deu Schuppen der Schmetterlingsflügel während des Larvenlebens. S. 126. — H. L. Bolley: Der Kartoffelschorf eine Bacterienkrankheit. — Derselbe: Der Kartoffelschorf und die Möglichkeit seiner Verhinderuug. — R. Thaxter: Der Kartoffelschorf. S. 126.

Literarisches. A. Zimmermaun: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. II. S. 127. — Hans Molisch: Grundriss einer Histochemie der pflanzlichen Geuussmittel. S. 128. — Albert Gaudry: Die Vorfahren der Säugethiere in Europa. S. 128.

Leopold Kronecker †. Nachruf. S. 128.

Vermischtes. Magnetische Störuug und Nordlicht am 13./14. Februar. — Photographie einer totalen Mondfinsterniss. — Reibung zwischen Oel und Luft. — Wasserbewegung uud Selbstreinigung der Flüsse. — Gärten in Australien. — Der geologische Dienst der Vereinigten Staaten. — Anatomische Gesellschaft. — Persoualien. S. 131.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 132.

Astronomische Mittheilungen. S. 132.

W. Ostwald: Studien zur Euergetik. (Berichte über die Verhandlungen der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 1891, S. 271.)

Eiue Reihe vou Untersuchungeu, vou denen zunächst der erste Abschnitt veröffentlicht ist, führt Herr Ostwald mit einer, Ziel und Ergebnisse präcisirenden, allgemeineu Einleitung eiu, welche wegen der hohen Bedeutung der iu Angriff genommenen Fragen nachstehend vollständig wiedergegeben werdeu soll:

„Die Forderung, dass die gesammte Physik uud Chemie zum Zwecke wisseuschaftlicher Rationalisirung „auf Mechanik zurückzuführeu sei", ist so oft und von so hochstehender Seite ausgesprochen worden, dass es Wunder uehmen muss, wie trotz der allgemeineu Anerkeunung dieser Forderung und trotz der Bestrebungen zahlreicher uud hedeutender Forscher, sie zu erfüllen, in dieser Richtung kein verhältnissmässiger Erfolg zu verzeichnen ist. Während beispielsweise die Thermodynamik, so lange sie iuuerhalh des ihr eigenthümlichen Begriffsumfanges mit Temperatur, Entropie u. s. w. operirt, die wichtigsteu Ergebnisse aufzuweisen hat, siud die Versuche, die thermischeu Erscheinungeu mittelst der kinetischeu Hypothese als mechanische darzustellen, vou so geringem Erfolge hegleitet gewesen, dass man uuter anderem nicht einmal eine einwurfsfreie mechanische Deutung des Temperaturhegriffes hat finden könneu.

Mit dieseu Umstaude trifft ein zweiter von ähulicheu Charakter zusammeu. Nach dem Vorgange von Gauss, welcher die mechanische Wirkung des Magnetismus in den Factoren: Zeit, Raum und Masse, allgemein ausdrücken lehrte, hat sich allmälig eiu „ahsolutes Maasssystem" entwickelt, welches uach der oft ausgesprocheneu Ahsicht seiner gegenwärtigen Vertreter deu Zweck hat, alle Grössen der Physik auf dieselhen drei Einheiten zurückzuführen. Auch dieser Versuch, die Begriffe der Mechanik über die gesammte Physik auszudehneu, hat nicht zu dem erwarteteu Ergehuiss geführt, iudem sich die Forderung, die mechanischen „Dimensionen" für bestimmte Begriffe z. B. wieder deu der Temperatur, aufzufindeu, als unausführhar erwies. Selhst iu dem Gebiete, in welchem in neuerer Zeit das „absolute" Maasssystem zu ahsoluter Herrschaft gelangt ist, in der Elektricitätslehre, ist die mechanische Defiuitiou der fraglicheu Grössen keine eiudeutige. Wir besitzen ein elektrostatisches und ein elektromaguetisches „ahsolutes System", deren Einheiten, obwohl mechanische, ganz verschiedeu siud; und ausserdem sind, wie Hertz gezeigt hat, noch zwei andere Systeme möglich, welche gleiche Rechte darauf besitzen, in demselhen Sinne als ahsolute Systeme angesehen zu werden, wie die gebräuchlichen. Gieht es also z. B. für eiue elektromotorische Kraft vier von einander verschiedene Einheitswerthe von gleichem Range, so ist dies eiu Zeichen, dass eine eindeutige mechanische Defiuitiou sich nicht als möglich herausgestellt hat.

Noch nach einer anderen Richtung scheint mir die Forderung, die Naturerscheinungen auf Mechanik zu reduciren, zu unnöthigen Hypothesen geführt zu haben. Nachdem man vermöge des Princips der lebendigen Kräfte eingesehen hatte, dass die Summe von Bewegungs- und Distanz-Energie [so werden von Herrn Ostwald die allgemeiner bekannten Begriffe kinetische und potentielle Energie bezeichnet] in einem abgeschlossenen Gebilde constant bleibt, und für das Element der letzteren den Ausdruck fdl, wo dl die Aenderung der Entfernung, f die Kraft ist, in Betracht zog, ergab sich der Nachweis, dass die Kraft in der Verbindungslinie der beiden betrachteten Punkte „wirken müsse". Die Deutung, dass für diese Form der räumlichen Energie „Centralkräfte" sich ergeben, führte, da man andere Formen der Raumenergie zu betrachten nicht gewohnt war, zu dem Ergebniss, dass alle Raumenergie sich in Form von Centralkräften bethätigen müsse und dass somit alle Energie, die nicht kinetisch ist, sich auf diese Form müsse reduciren lassen. Diese Anschauung, welche offenbar den Gegenstand nicht erschöpft, ist ausserordentlich verbreitet; es gilt als ein so selbstverständliches Axiom, dass alle Naturerscheinungen auf Kräfte, die zwischen Punkten wirken, sich müssen zurückführen lassen, dass diese Form der Betrachtung überall ohne jede Untersuchung, ob sie zulässig sei, angewendet wird. Die „Molecularkräfte" gehören zum unentbehrlichen Rüstzeug der heutigen Physik und Chemie, ohne dass man sagen könnte, dass sie diese ausserordentliche Bevorzugung durch entsprechende Ergebnisse gelohnt hätten.

Diese Widersprüche zwischen einem allgemein anerkannten Postulat und den Ergebnissen bei dem Versuch, es zu erfüllen, lässt vermuthen, dass die Erfüllung auf einem falschen Wege gesucht worden ist. Unter dem Einfluss der imposanten Erfolge, die die mechanischen Begriffe in der Darstellung der allgemeinsten kosmischen Verhältnisse haben erreichen lassen, hat man das Gebiet derselben über die ganze Physik ausdehnen wollen, und ist dabei gescheitert. Ist es sonach nicht möglich gewesen, die speciellen Begriffe dieses entwickeltsten Theiles der Physik auf das Gesammtgebiet zu übertragen, weil jeder andere Theil die Bildung besonderer Begriffe beansprucht, so ist es nothwendig, auf einen allgemeineren Ausgangspunkt zurückzukehren, und in der Anwendung der Methode in der Bildung und Verknüpfung der allgemeinen Begriffe, welche in der Mechanik zu so schönen Erfolgen geführt hat, die Erfüllung jener Forderung zu suchen, die Physik auf Mechanik zurückzuführen. Man hat mit anderen Worten in den übrigen Gebieten der Physik die Begriffe aufzusuchen oder zu bilden, welche den wichtigen mechanischen Begriffen entsprechen, und die Formen zu ermitteln, welche die für die Mechanik gültigen allgemeinen Principien annehmen müssen, um auf die Gesammtheit aller physikalischen Begriffe anwendbar zu sein.

Es wird deshalb als eine nähere Aufgabe der Wissenschaft zu bezeichnen sein, die verschiedenen Energieformen für sich zu untersuchen, um deren besonderes Verhalten zu erkennen und zur Aufstellung der nötigen Gleichungen zu benutzen. Hierdurch wird der ausserordentlich leicht in die Irre führende Nothbehelf, für die Beschaffenheit eines mit bestimmten Energiearten ausgestatteten Systems ein aus Punkten und Kräften construirtes Schema zu setzen, um aus dessen Verhalten Rückschlüsse auf das Verhalten jenes Systems zu ziehen — ein Umweg, den die heutige Physik, wie es scheint, in vielen Fällen noch für unvermeidlich hält — unnöthig gemacht, und die Physik von einer Hypothese befreit, die im Gegensatze zu dem eigentlichen Zwecke der Hypothesen die Forschung nicht sowohl erleichtert als erschwert hat.

Als umfassendster und wichtigster Allgemeinbegriff, welcher sich zunächst in der Mechanik entwickelt hatte, und durch seine Uebertragung auf die allgemeine Physik dieser ihren grössten principiellen Fortschritt seit Galilei und Newton ermöglicht hat, ist der der Energie anzusehen. Es wird ganz allgemein anerkannt, dass der Satz von der Erhaltung der Energie als Grundlage der gesammten Physik, einschliesslich der Chemie, zu dienen habe, auch findet man ihn in den einzelnen Gebieten in der mannigfaltigsten Weise angewendet. Doch wird in dieser Richtung gewissermaassen eine Art Raubbau getrieben, indem man zwar überall, wo sich die entsprechenden Beziehungen der Forschung darbieten, das Princip zur Anwendung bringt, dagegen aber wenig Sorgfalt auf die allgemeinere Klarstellung des Principes, seiner Bedeutung und seines Umfanges verwendet. So durchdringt allerdings das Energieprincip immer mehr und mehr die gesammte Physik, zu einer Energetik, einer Lehre von der Energie als solcher, ist trotzdem kaum ein Anfang gemacht worden.

Und doch ist es keinem Zweifel unterworfen, dass die wichtigste Aufgabe der messenden Wissenschaften zur Zeit die allseitige Durcharbeitung des Energiebegriffes ist. Denn ausser den allgemeinen Anschauungsformen des Raumes und der Zeit ist die Energie die einzige Grösse, welche allen Gebieten gemeinsam ist. Die wechselseitige Umwandlung der verschiedenen Energieformen ist das einzige Band, welches Wärme und Elektricitätslehre, Chemie und Mechanik vereinigt; ohne diese blieben sie alle einflusslos und unabhängig neben einander bestehen.

Es liegt desbalb nahe, in der Energie ein reales Wesen, nicht nur eine mathematische Abstraction zu sehen. Vor vier Jahren habe ich diesen Gedanken bei Gelegenheit meiner Leipziger Antrittsvorlesung betont, ohne damals mir dessen bewusst zu sein, dass derselbe schon lange vorher von dem Entdecker des Energieprincipes, J. R. Mayer, in unzweideutigster Weise in seiner ersten kurzen Abhandlung ausgesprochen war und dass im Jahre 1885 Tait denselben Gedanken mit dem charakteristischen Hinweis auf den Verkauf- und Kaufwerth der Energie betont hatte. Bisher bin ich indessen noch soweit in den

gebräuchlichen Vorstellungen von der Realität der Materie befangen gewesen, dass ich höchstens der Energie eine gleichberechtigte Stellung als „Substanz" neben der Materie anzuweisen wagte. Meine inzwischen begonnenen, eingehenderen Untersuchungen über die Eigenschaften und das Wesen der Energie haben mich indessen weiter geführt. Je weiter ich mich mit letzteren vertraut machte, um so deutlicher stellte sich heraus, dass die Materie nichts ist als ein Complex von Energiefactoren, welche die Eigenschaft besitzen, unter einander proportional zu sein. In der That erweisen sich die traditionellen Grundeigenschaften der Materie als Factoren, oder wenn man will, Ausdrucksformen der Energie. So ist die Masse die Capacität für kinetische, die Schwere die Capacität für Raumenergie, die Undurchdringlichkeit, d. h. das Volum, die Capacität für Volumenergie und so fort. Auf diese Weise verschwindet bei eindringender Forschung die Materie mehr und mehr hinter der Energie, und letztere vertauscht unwiderstehlich die frühere untergeordnete oder höchstens gleichberechtigte Stellung mit der unbedingtesten Vorherrschaft.

Wenn ich auch die Begründung dieses Ergebnisses, welches als Zielpunkt der nachstehenden Untersuchungen zu bezeichnen ist, bis zur Darlegung der entsprechenden Einzelheiten verschieben muss, so kann ich doch vielleicht jetzt schon darauf hinweisen, dass speciell in der Mechanik der Energiebegriff unwiderstehlich, wenn auch den Forschern vielfach unbewusst, sich bereits seine herrschende Stellung errungen hat. Die grossen Principien der Mechanik, wie sie von Bernoulli, Lagrange und Hamilton formulirt worden sind, haben keine andere Bedeutung, als die, dass sie Ausdrucksformen des Energieprincipes, speciell bezüglich des Verhältnisses zwischen kinetischer und Distanz-Energie sind.

Hier gelangen wir wiederum zum Ausgangspunkte unserer Betrachtungen zurück. Die Aufgabe, für die gesammten messenden Wissenschaften allgemein gültige, regulative Sätze zu finden, welche denselben Charakter besitzen, welchen jene Sätze für die Mechanik haben, ist es, die an Stelle der Aufgabe, für die übrigen Gebiete der Physik und der Chemie eine Darstellung mittelst der Begriffe der Mechanik, d. h. eine mechanische Abbildung zu finden, zu treten hat, und es kann keinem Zweifel unterworfen sein, dass wenn solche Sätze existiren, sie einzig auf dem Gebiete der Energetik zu finden sind, da die Energie der einzige Begriff ist, welcher neben den Anschauungsformen des Raumes und der Zeit allen Gebieten gemeinsam ist.

Geht man von dem Bernoulli-Lagrange Princip der „virtuellen Geschwindigkeiten", welches rationeller als das Princip der virtuellen Arbeiten zu formuliren ist, aus, so ergiebt sich die Erweiterung auf das Gesammtgebiet der Physik und der Chemie in folgender Gestalt:

Damit ein, beliebige Energieformen enthaltendes Gebilde sich im Gleichgewicht befindet, ist nothwendig und zureichend, dass bei jeder mit den Bedingungen des Gebildes verträglichen Verschiebung desselben die Summe der entstehenden und verschwindenden Energiemengen gleich Null ist.

Soweit ich es bisher übersehen kann, enthält dieser Satz in der That die Theorie sämmtlicher Gleichgewichtszustände und gestattet in kürzester Form die Bedingungsgleichungen zu finden, wenn die Beschaffenheit des Gebildes und die Art der in demselben vorhandenen Energien gegeben ist. Ein Beweis in Gestalt einer Ableitung aus anderen Sätzen kann für denselben naturgemäss nicht gegeben werden, da er als zunächst allgemeinster Satz keinen über sich hat, aus dem er abgeleitet werden könnte. Dagegen wird es meine Aufgabe sein, an einer Reihe von Beispielen die Art seiner Anwendung und die Richtigkeit der Ergebnisse nachzuweisen, zu denen man durch ihn gelangt, wobei sich andererseits das Material zu einem Urtheil über seine Bedeutung für Lehre und Forschung von selbst ergeben wird.

Ferner sei bemerkt, dass der fragliche Satz nicht als überhaupt, sondern nur zur Zeit allgemeinster Ausdruck unserer Kenntniss über das Geschehen der natürlichen Dinge hingestellt werden soll. Wenn auch die Umkehrung desselben, dass kein Gleichgewicht stattfindet, wenn die Summe der bethätigten Energien nicht gleich Null ist, sich von selbst ergiebt, so bleibt noch übrig, allgemein zu bestimmen, was in einem solchen Falle geschieht, und in welchem Maasse. Diese Fragen sollen erst später allgemein behandelt werden, wenn auch eine gelegentliche Berührung derselben schon jetzt nicht zu umgehen sein wird.

Was die Geschichte dieses Satzes betrifft, so lässt sich die Benutzung desselben in bestimmten Fällen bereits mehrfach nachweisen. So spielt derselbe in der fundamentalen Arbeit von W. Gibbs eine ganz wesentliche Rolle, und ebenso ist er implicite bei den Untersuchungen von Helmholtz über die Thermodynamik chemischer Vorgänge vorausgesetzt. Doch wüsste ich in der mir bekannten Literatur keinen Ausspruch anzugeben, durch welchen die Existenz eines derartigen ganz allgemeinen Satzes festgestellt oder sein Inhalt angegeben würde."

Zum Schluss seiner allgemeinen, einleitenden Betrachtungen führt Herr Ostwald noch an, wie er selbst von chemischen Untersuchungen ausgehend, nach und nach in das Studium dieser allgemeinsten Fragen gelangt ist, und giebt dem Wunsche einer eindringlichen Prüfung und Weiterführung seiner Darlegungen von anderer Seite lebhaften Ausdruck.

Sodann geht Verf. zum ersten Abschnitt seiner Abhandlung über, der das absolute Maasssystem zum Gegenstand hat. Die üblichen Einheiten sind Zeit, Raum und Masse, von denen die beiden ersten als vollkommen berechtigt anerkannt werden müssen, da „in den messbaren Formen des Raumes und der Zeit uns sämmtliche natürlichen Objecte der messenden Wissenschaften erscheinen". Diese beiden Begriffe

sind aber nieht ausreichend zur Darstellung aller Erseheinungen; man muss noeh weitere heranziehen, und dazu bieten sieh Masse nnd Energie. Erstere Grösse ist bisher benutzt worden, obwohl z. B. bei den elektrisehen und magnetischen Erseheinungen die Vorgänge keineswegs den Massen proportional sind; während andererseits die Energie als Maasseinheit den Vortheil bietet, dass alle Erscheinungen dureh ihre besonderen Energieformen eharakterisirt sind nnd das Gesetz von der Erhaltung der Energie eine unzweifelhafte zahlenmässige Verbindung zwischen diesen versehiedenen Gebieten darstellt. Herr Ostwald führt daher als dritte Grösse des absolnten Maasssystems die Energie ein, und entwiekelt eingehend sowohl die Bereehtigung als die grossen Vorzüge dieser Neuerung. Dass die Masse naeh dieser Auffassung definirt wird als die Capacität eines Objeetes für Bewegungseuergie, ist bereits in der Einleitung erwähnt.

Bezeiehnet t die Zeit, l die Länge, m die Masse nnd e die Energie, so wird statt der Einheit $[m]$ in der früheren Ausdrucksweise, die Masse in der neuen dureh die Einheit $[el^{-2}t^2]$ ausgedrüekt; und die entspreehenden Einheiten für Bewegungsgrösse, Kraft, Oberfläebenspannung, Druek, Effect erhalten sodann einfaehere Ausdrücke. Sehr wesentlieh ist der Vortheil dieser neuen Auffassung, wenn man von deu mechanisehen zu anderen Erseheinungsgruppen übergeht, z. B. den elektriseheu oder thermisehen. Bei diesen muss zunächst wegen der besonderen Energieform eine vierte Grundeinheit eingeführt werden, die aber wegen der Erhaltung der Energie in einem bestimmten Verhältniss zu e steht nnd dureh diesen Factor bequem ausgedrückt wird. Das Nähere hierüber muss in der Originalmittheilung nachgelesen werden.

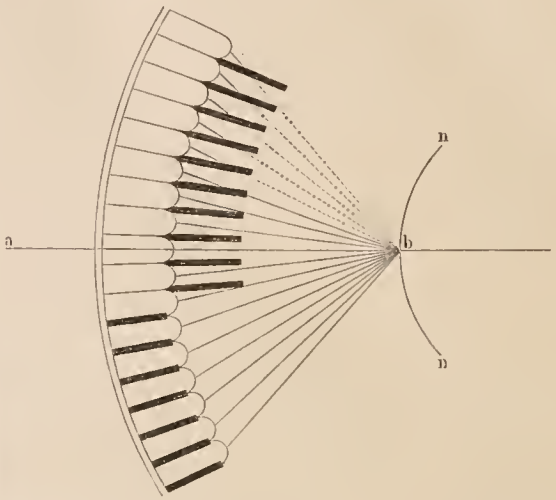
Sigm. Exner: Die Physiologie der faeettirten Augen von Krebsen und Inseeten. (Leipzig, Franz Deuticke, 1891.)

(Schluss.)

Die naeh dioptriseben Prineipien wirkenden Faeettenaugen zeigen sämmtlich zwei wobl eharakterisirte Pigmentlagen, deren erste oder vorderste innerhalb oder in der Nähe des dioptrischen Apparates liegt und der Aehnlichkeit der Function wegen vom Verf. als „Irispigment“ bezeicbnet wird. Die zweite Lage liegt an oder zwisehen den Elementen der Netzhaut nnd wird als „Retinapigment“ bezeiebnet.

Die Lage des Irispigmentes, welches uns zunächst hier beschäftigen soll, ist nun eine sehr versebiedene; anders ist sie im Auge eines Thieres, welches an der Sonne gesessen hat nnd da getödtet worden ist, anders im Auge eines Thieres, welehes nach langem Verweilen in der Dunkelheit, im Dunkeln getödtet worden ist. Eine einfache Zeichnung (Fig. 2) wird diese Verhältnisse klar machen. Im Liehtauge des Leuehtkäferehens (s. die obere Hälfte der Figur) liegt die Hauptmasse des Irispigmentes hinter einer Ebene, welehe die Spitze der Krystallkegel berührt; nur spärliche Reste des Pigmentes sind zwischen den Kegeln liegen geblieben; die Spitzenflächen der Krystallkegel sind natürlieh frei von Pigment, da sonst gar kein Licht dureh den Kegel auf die Netzbaut gelangen würde.

Fig. 2.



Im Dunkelauge dagegen erfüllt das Irispigment den Zwisebenraum zwiscben den einzelnen Krystallkegeln, deren Spitzen aber ebenfalls pigmentfrei in den durchsichtigen Raum vor der Retina hineinragen (s. die untere Hälfte der Figur). Die funetionelle Bedeutung dieser Pigmentverschiebung ist nun ohne Weiteres klar. Fällt von a aus Lieht auf das Auge, so werden sieh die dureh die einzelnen Faeettenglieder gebroehenen Strahlen in b zum Netzhautbilde vereinigen. Aus der Figur ergiebt sieh aber, dass im Liehtauge ein Theil dieser Strahlen vom Pigmente absorbirt werden muss, also gar nieht zum Bildpunkte gelangt. Damit ist natürlieh eine beträchtliche Herabsetzung der Helligkeit des Bildes bedingt. Ganz ebenso verkleinert die Iris der Wirbelthiere bei fortschreitender Verengerung der Pupille die Helligkeit des Netzhautbildes. Uebrigens seheint in dieser Beziehung das Faeettenauge dem Auge der Wirbelthiere weit überlegen zu sein; denn es ist möglieh, dass der ganze Strahlenkegel, weleher auf ein Faeettenauge auffällt, dureh das Irispigment vielleicht bis auf den Strahl nur eines Facettengliedes redueirt werden kann, während bei den Wirbelthieren eine so weit gehende Verengerung der Pupille wohl nie vorkommt. Natürlieh ist diese Wanderung des Pigmentes nur möglieh bei Thieren, deren Augen, wie das von Lampyris, ein Superpositionsbild entwerfen; bei Augen, welehe nach dem Principe des Limulusauges gebaut sind, würde eine derartige Pigmentverschiebung sinnlos sein. Interessant ist die Thatsaehe, dass diese photomeehanisehe Reaetion des Irispigmentes, mit nicht einer unzweifelbaften Ausnahme, nur bei Naehtthieren zu constatiren ist, d. h. bei solehen, die ihre Augen sowohl bei Tage als aueh bei Naeht zu benutzen haben.

Aus einer Reihe von Thatsaehen, die im Vorstehenden auch zum Theil sehon Erwähnung gefunden haben, ergieht sieh nun, dass es Augen geben muss, die im Dunkeln mit einem Superpositionsbilde, am

Tage mit einem Appositionsbilde sehen. Eigentlich ist ja schon das Bild im Lampyrisauge bei hellem Sonnenschein ein Appositionsbild, wenn man voraussetzt, dass das Irispigment, welches sich vom Kegel gegen die Retina zurückgezogen hat, eine genügend enge Scheide bildet, um das durch sie dringende Licht nur auf ein Netzhautelement gelangen zu lassen. Nun hat Lampyris (und auch Hydrophilus) Sehstäbe, die in einer bedeutenden Entfernung hinter dem dioptrischen Apparate liegen. Die reinen Tagthiere dagegen (z. B. die Fliegen) haben fast ausschliesslich Sehstäbe, welche bis an den dioptrischen Apparat heranreichen. Es giebt aber, wie schon lange bekannt war, eine Anzahl Facettenaugen, in denen gleichsam eine Vermittelung dieser beiden Typen repräsentirt ist, in denen nämlich der Sehstab (das lichtempfindende Element) in zwei Abtheilungen zerfällt, eine dicke, wohl ausgebildete, welche in ihrer Vereinigung der Retina von Lampyris und Hydrophilus gleichwerthig ist, und eine schmale, vordere, welche einen morphologischen Rest darstellt, der jene spindelförmige Anschwellung zu dem langen Sehstab der Fliege ergänzt. Dieser vordere Antheil variirt nun in sehr beträchtlichem Grade an Mächtigkeit und Ausbildung und es ist sehr wohl möglich, dass er bei einem gewissen Grade seiner Entwickelung noch ganz gut functionsfähig ist. Berücksichtigt man weiter, dass diese Differenzirung des Sehstabes in zwei Abtheilungen nur in solchen Augen zur Beobachtung kommt, welche eine deutliche Verschiebung des Irispigmentes bei Belichtung zeigen, so gewinnt diese Möglichkeit eine neue Stütze. Ist das Irispigment in Lichtstellung, dann empfängt das Auge ein Appositionsbild, welches von dem vordersten Ende percipirt wird, in der Dunkelstellung dagegen sieht es mit einem Superpositionsbilde, das in der Ebene der Anschwellung der Sehstäbe liegt. Thiere, deren Auge diese doppelte Functionsweise besitzt, sind in erster Linie die Nacht- und Dämmerungsfalter und ein grosser Theil der kurzschwänzigen Krebse.

Das Facettenauge zeigt ebenso wie das Wirbelthierauge ein Tapetum, d. h. eine Schicht hinter der empfindlichen Schicht, welche das durch die letztere gegangene Licht so zurückwirft, dass es ein zweites Mal nutzbar wird, also die Netzhauterregung vergrössert. Dieses Tapetum kommt in zwei verschiedenen Formen vor; bei den Insecten wird es von zahlreichen Tracheen gebildet, und ist zuerst durch von Leydig beschrieben worden; bei den Krebsen wird es von einer körnigen, das Licht stark reflectirenden Masse gebildet, welche wahrscheinlich in Zellen eingelagert ist; als Tapetum wurde diese Formation erst von Herrn Exner erkannt. Ausser dieser Tapetumschicht an hinteren Ende der Sehstäbe findet sich bei vielen Krebsen (z. B. Palaemon) noch eine zweite Tapetumlage, welche schon ausserhalb des eigentlichen Auges, im Ganglion opticum, zu liegen pflegt; doch sind diese beiden Schichten gewöhnlich nicht strenge gesondert, sondern häufig durch unregelmässige, fadige und knollige Verbindungen mit einander verknüpft. Endlich giebt es auch eine Reihe von Facettenaugen, welche kein Tapetum besitzen.

Das Facettenauge besitzt aber noch eine Pigmentschicht, welche als hintere Pigmentanhäufung lange bekannt ist, und von Herrn Exner Retinapigment genannt wird. Bei allen Augen, welche als typische Tagaugen aufgefasst werden müssen, d. h. bei Augen mit Appositionsbild, ist eine scharfe Grenze zwischen Irispigment und Retinapigment nicht vorhanden; an den gleichmässig dicken Sehstäben sitzt das Pigment, besonders am vorderen und hinteren Ende gehäuft, vorne die Verbindung des Krystallkegels mit dem Sehstab, hinten jene der Nerven mit demselben umhüllend; in der Mitte des Sehstabes pflegt es am spärlichsten vorhanden zu sein. Ganz anders verhält es sich bei den Nachtaugen, bei denen die Sehstäbe verhältnissmässig weit von den Krystallkegeln und somit vom Irispigmente abstehen; hier sind die beiden Pigmentlagen völlig von einander getrennt. Dieses Retinapigment zeigt nun bei Krebsen — bei Insecten gelang es nicht, eine mechanische Wirkung des Lichtes auf dasselbe nachzuweisen — eine sehr deutliche Ortsveränderung unter dem Einflusse des Lichtes.

Bei jenen Krebsen, welche diese Pigmentverschiebung am exquisitesten zeigen (z. B. Palaemon aus der Gruppe der Langschwänzer) gestaltet sich der Vorgang folgendermaassen. Im Dunkelauge gewahrt man die zwei eben erwähnten Tapetumlagen und zwischen ihnen, aber ausserhalb der äusseren Umhüllung des Auges, der Membrana fenestrata, das Lager schwarzen Retinalpigmentes. Im Lichtauge dagegen sieht man die Sehstäbe in ihrer ganzen Länge reichlich von Pigment umhüllt, während die Zone hinter der Membrana fenestrata, in welcher dasselbe ursprünglich eingelagert war, nur mehr spärliche Reste desselben enthält, dagegen reichliche Massen von Tapetum zeigt. In ähnlicher Weise, wenn auch nicht so prägnant, verhalten sich die Dinge bei anderen langschwänzigen Decapoden. Durch eine Verschiebung des Retinapigmentes vor die Tapetumlage, die ja mit der bereits geschilderten Wanderung des Irispigmentes nach rückwärts einhergeht, wird bewirkt, dass, während im Dunkelauge das durch den Sehstab nach hinten gelangte Licht hier auf das Tapetum stiess, also reflectirt wurde, bei Belichtung eine solche Reflexion verhindert wird. Aber auch wo dies nicht geschieht, lagert sich die grösste Masse des Pigmentes an die vorderen Enden der Sehstäbe, umhüllt sie und blendet von ihnen das Licht ab (vgl. hierzu Rdsch. II, 265; V, 78, 658).

Am Facettenauge ist weiterhin noch eine Reihe gesetzmässig auftretender optischer Phänomene zu beobachten, die sich nicht auf seine Function als Sehorgan beziehen. Hierher gehört das Augenleuchten und das Phänomen der Pseudopupillen. Schon v. Leydig wusste, dass die Augen gewisser Nachtschmetterlinge unter gewissen Verhältnissen aufleuchten wie glühende Kohlen, und er hatte auch versucht, die Bedingungen des Leuchtens zu eruiren. Er meinte, dass

ausser den entsprechenden Beleuchtungsverhältnissen noch eine andere Bedingung erfüllt sein muss, damit ein Auge aufleuchte, nämlich, dass entweder eine stärkere Füllung der Tracheen, welche das Tapetum bilden, bestehe, oder dass „die Contractionszustände der Pupillenschicht wechseln". Unter den Pupillen versteht hier v. Leydig die engen Oeffnungen im Pigmente, durch welche die Spitzen der Krystallkegel oder die oberen Enden der Sehstäbe hindurchragen und denen er nach gewissen Beobachtungen Verengerungsfähigkeit zuschreibt. Kühne dagegen hatte am Todtenkopf (Acheroutia atropos) ausser Zweifel gestellt, dass stärkere Beleuchtung das Augenleuchten zum Verschwinden bringt und dass sich der Zustand des Auges, in welchem es leuchtet, wieder herstellt, wenn das Thier längere Zeit im Dunkeln bleibt. Herr Exner hat nun auch dieses Phänomen eingehend studirt und in all' seinen Erscheinungsformen einwurfsfrei erklärt. Wird ein Facettenauge mit dem Augenspiegel untersucht, so zeigt fast jedes die Fähigkeit zu leuchten, d. h. das eingedrungene Licht nach bestimmten Gesetzen zurückzuwerfen und aus dem Auge wieder austreten zu lassen. Dieses Augenleuchten zeigt eine weitgehende Analogie mit dem der Wirbelthiere. Wie bei diesen die Pupille aufleuchtet, so beschränkt sich auch bei den Facettenaugen das Leuchten auf eine ungefähr kreisförmig begrenzte Fläche derselben, welche ganz oder nahezu ganz identisch ist mit dem Sitze jener optischen Erscheinung, welche wir noch als Pseudopupille kennen lernen werden. Wir wollen deshalb in der Folge mit Herrn Exner von der leuchtenden Pseudopupille sprechen. Ein wesentlicher Unterschied im Ablaufe des Phänomens im Wirbelthier- und im Facettenauge zeigt sich jedoch sofort, wenn man das letztere dreht, während die Richtung des Beobachters und die Stellung des Auges dieselbe bleibt. Es behält nämlich auch dann die leuchtende Stelle des Auges dem Beobachter gegenüber immer dieselbe Lage, d. h. während der Drehung des Facettenauges wechselt die leuchtend erscheinende Gruppe von Facetten. Ist die Beleuchtung des Auges eine möglichst vollkommene, so erscheint dem Beobachter jene Facette leuchtend, deren optische Axe in der Richtung seiner eigenen Augenaxe liegt, und deren kreisförmig begrenzte Umgebung. Wie gross der leuchtende Kreis ist, hängt vom feineren Baue des Auges, sowie von der Stellung der beiden Pigmentlagen ab; er kann, wie dies bei Nachtschmetterlingen und Dunkelstellung des Pigmentes geschieht, mehrere Millimeter im Durchmesser haben, und das sind die Fälle, welche von v. Leydig, Kühne u. A. beschrieben worden sind; er kann aber auch, und so verhält es sich normaler Weise bei Tagschmetterlingen, so klein sein, dass er nur unter besonders günstigen Verhältnissen überhaupt, und da fast nur unter Loupenvergrösserung wahrgenommen wird.

Die Erklärung des Augenleuchtens schliesst sich vollkommen jener an, welche das Phänomen bei den Wirbelthieren gefunden hat. Erinnern wir uns an den normalen Strahlengang im Dunkelauge eines Insectes, wenn ein leuchtender Punkt als Gegenstand dient. Das Irispigment ist zwischen den Krystallkegeln angehäuft, die Strahlen eines mächtigen Lichtcylinders werden durch die Facettenglieder so gebrochen, dass sie sich im Bildpunkte treffen. Dieser, in der zufolge ihres Tapetums stark reflectirenden Netzhautschicht gelegen, wirkt nun selbst als leuchtendes Object, und die von ihm ausgehenden Strahlen, sofern sie in die Krystallkegel ein- und durch dieselben hindurchdringend, in das Auge des Beobachters gelangen können, werden gerade so gebrochen, wie die einfallenden Strahlen gebrochen worden waren. So resultirt ein Strahlencylinder, der denselben Weg zurückkehrt, welchen er, von dem beleuchtenden Lichtpunkte ausgehend, gekommen war. Wären die Verhältnisse mit völliger Strenge so, wie eben geschildert, dann wäre (wie beim Wirbelthierauge) eine Beobachtung des Leuchtens nur mit Hülfe des Augenspiegels denkbar; denn das beobachtende Auge müsste sich genau an jenem Punkte des Raumes befinden, an welchem gleichzeitig der beleuchtende Lichtpunkt sein muss. Noch weniger als im Auge der Wirbelthiere ist dieser Zustand im Facettenauge verwirklicht, und deshalb genügt es, wenn man das Auge des Beobachters und die Lichtquelle nur näherungsweise mit dem beobachteten Facettenauge in dieselbe Linie bringt. Das Verschwinden des Augenleuchtens in Folge von Lichteinwirkung ist bei Nachtthieren eine allgemeine Erscheinung; bedingt ist dieses Verschwinden durch die bereits beschriebene Pigmentverschiebung in Folge von Lichtwirkung; geht das Pigment aus der Dunkel- in die Lichtstellung über, so wird zunächst einmal das Netzhautbild um vieles weniger hell und in Folge dessen auch das vom Augenhintergrunde zurückkehrende Licht vermindert; dann aber muss auch der Durchmesser der leuchtenden Kreisscheibe mit zunehmender Lichtstellung fortwährend abnehmen und endlich Null werden. Das Leuchten ist jetzt verschwunden. Man kann sich sonach jeder Zeit mit dem Augenspiegel von dem Zustande des Irispigmentes am lebenden Thiere überzeugen.

Die leuchtende Pseudopupille des facettirten Auges unterscheidet sich aber noch in einer wesentlichen Beziehung von der leuchtenden Wirbeltierpupille. Es ist nämlich die Lichtwirkung auf das Irispigment eine locale. Während die Wirbelthierpupille sich auf Belichtung im Ganzen contrahirt und dabei rund bleibt, kann die leuchtende Pseudopupille verschiedene Gestalten annehmen, indem auf einen Theil des Auges Licht eingewirkt hat, auf einen anderen keines oder doch weniger.

Aber auch Tagthiere (z. B. Tagschmetterlinge) zeigen, wenn auch beträchtlich weniger deutlich, die Erscheinung des Augenleuchtens; seine Erklärung ergiebt sich aus der eben dargelegten Erklärung des Augenleuchtens der Nachtschmetterlinge sofort, wenn man die anatomischen Verhältnisse in Betracht zieht; das Verblassen des Augenleuchtens allerdings ist bei diesen Thieren bisher nicht zu erklären.

Im Vorstehenden wurde bereits der Pseudopupille Erwähnung gethan; wir wollen uns nun zur Beschreibung dieses Phänomens wenden. Auch hier war v. Leydig wieder der erste, der diese Erscheinung sah und richtig beschrieb, und auch Thompson Lowne erwähnt dasselbe. v. Leydig schilderte sie als einen dunklen Fleck, der einer Pupille ähnlich sieht, sich jedoch von einer Wirbelthierpupille dadurch wesentlich unterscheidet, dass er mit dem Beobauer die Lage im Auge verändert. Herr Exner stellt als Regel auf, dass jene zusammengesetzten Augen, die zwischen den vorderen Antheilen der Krystallkegel eine Licht reflectirende Substanz (Iristapetum) haben, Pseudopupillen zeigen. Um die eigentliche Pseudopupille (die bisher als unter gewissen Umständen leuchtend beschriebeu worden ist) liegt, durch einen hellen Ring von ihr getrennt (bei den Thieren mit sechseckigen Facetten) ein Kranz von sechs dunklen Fleckeu (Nebenpupillen erster Ordnung) und weiter nach aussen ein Kranz noch weniger scharf begreuzter Flecke, deren zwölf zu sein scheinen (Nebenpupilleu zweiter Ordnung). Oft findet sich noch ein weiterer Kranz solcher Flecke (Nebenpupillen dritter Ordnuug), die sich alle über das Auge verschieben, wenn man es dreht. Die Erklärung dieses Phänomens ist für die Hauptpseudopupille und die Nebenpupillen erster Ordnung vom Verf. vollständig gegeben worden. Bei dem Umfauge, welchen das Referat über das uns beschäftigende Werk bereits erlangt hat, müssen wir jedoch darauf verzichten, auf diesen interessanten Abschnitt desselben weiter einzugehen.

Welches ist nun die Schärfe des Netzhautbildes eines Facettenauges? Das dem Exner'schen Buche beigegebene Titelbild, welches eine Mikrophotographie des Netzhauthildes von Lampyris darstellt, gieht davon eine deutliche Vorstellung. Ein solches Thierchen wäre im Stande, Schilderschrift in der Entfernung von einigen Metern zu erkennen, es würde die Stähe eines Gitters, deren Dicke je 0,22 mm beträgt, auf eine Entfernung von 1 cm noch deutlich sehen. Verglichen mit den Leistungeu des normalen menschlichen Auges wäre die Sehschärfe des Leuchtkäferchenauges eine etwa 80fach geringere. Diese Leistung des dioptrischen Apparates ist gewiss eine sehr bemerkenswerthe, und andererseits ist kaum zu bezweifeln, dass andere Inseeten und Krebse mit Superpositionshild noch viel schärfere Netzhauthilder haben. Eine besondere Beachtung verdient der Umstand, dass das Netzhauthild der facettirten Augen häufig, ja vielleicht in der Mehrzahl der Arten, Verzerrungen zeigt; doch wissen wir auch aus den schon erörterteu Thatsachen, dass diese Verzerrungen mit einer Erweiterung des Gesichtsfeldes einhergehen. Ist diese geometrische Unähnlichkeit zwischen Netzhauthild und Object nicht etwa eine schwere Schädigung des Sehens? Vom physiologischen Standpunkte aus ist dies kaum zu erwarten. Der Werth aller Sinnesorgane bei der Wahrnehmung der Aussenwelt beruht ja doch darauf, dass unter gleichen äusseren Bedingungen gleiche Nervenerregungen zum Centralorgane gelangen. Aus der Differenz der Nachrichten, welche das letztere erhält, wird eine Differenz in den Verhältnissen der Aussenwelt erkannt. Natürlich verhält sich die Sache nicht so, als ob das einzelne Individuum jedes seiner Netzhauthilder zu deuten gelernt hätte. Aber auf dem Wege eines unbewussten Schlusses bei den höheren Thieren oder durch den Ablauf eines centralen Mechanismus von Instincten bei den niederen geschieht doch jedesmal die Verwerthung desselben Netzhauthildes in derselben Weise. Diese eben discutirte Schärfe des Netzhautbildes ist nun aber keineswegs ein Maass für die Schärfe des Sehens überhaupt. Für das letztere kommt es sehr wesentlich auf die Leistungsfähigkeit der Netzhaut an, sowie auf die ganze Art ihrer Function. Nun ist aber die Netzhaut des Facettenauges im Vergleich zu der des Wirbelthierauges enorm dick, die Schicht der Sehstähe, eben diese Netzhaut, bei vielen Augen beständig, bei anderen wenigstens in der Dunkelstellung des Pigmentes, noch bei anderen allerdings wohl gar nicht oder nur in geringem Grade für solches Licht durchgängig, welches nicht genau in der Axe des Facettengliedes eindringt. Damit ist aber auch sofort die Möglichkeit gegeben, dass das von einem hellen Punkte ausgehende Licht nicht nur einen Sehstab, sondern, wenn auch in geringerem Grade, auch die benachbarten reizt. Deshalb wird ein heller Punkt, auch wenn sein Netzhauthild scharf wäre, in der Empfindung immer noch von einem Hofe umgeben erscheinen, der an Intensität nach seiner Peripherie zu rasch abnimmt.

Denken wir uns jetzt den hellen Punkt nur um so wenig verschoben, dass sein Bild sich auf der Netzhaut nur um den Durchmesser eines Sehstabes verschiebt. Dann muss sich auch der Erregungsgrad aller dem Zerstreuungskreise angehörigen Sehstäbe geändert haben. Es ist klar, dass diese Erregungsänderung in einer grossen Anzahl von Nervenendigungen in hohem Grade geeignet ist, die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, d. h. ein Bemerken der stattgehabten Bewegung, sowie ihrer Richtung zu veranlassen, ebenso, dass jede Veränderung, also das plötzliche Auftreten eines vorher unsichtbar gewesenen Objectes (es ist ein solches ohne sehr merkbare Bewegung möglich), ähnlich starke Sinnesreizung veranlassen muss. Der Zerstreuungskreis eines correct gebauten Wirbelthierauges würde nicht in gleicher Weise wirken, weil er durchaus von gleicher Helligkeit ist. Es treten im selben Falle dann Veränderungen im Erregungszustande nur in der relativ geringen Anzahl von Netzhautelementen ein, welche die Peripherie des Zerstreuungskreises bilden. Die beiden Typen der Zerstreuungskreise verhalten sich also recht verschieden. Aus dieser Differenz lässt sich aber ein sehr bemerkenswerther Unterschied in der Functionsweise der beiden Augentypen erschliessen, des Wirbelthierauges mit seinem Linsensystem und dem verkehrten Bilde, und des Facettenauges mit Hunderten von Linsensystemen, resp. diesen

analog wirkenden Bildungen, und dem aufrechten Bilde. Nach des Verf. Anschauung, die er schon im Beginne seiner physiologisch-optischen Arbeiten ausgesprochen hat, ist der Typus des Wirbelthierauges in vollkommenerer Weise dazu geeignet, das Erkennen der Formen äusserer Objecte, der des Facettenauges in vollkommenerer Weise das Erkennen von Veränderungen an den Objecten zu vermitteln. Diese Wahrnehmung von Veränderungen, insbesondere von den Bewegungen äusserer Objecte, spielt aber im Leben der Thiere eine sehr grosse Rolle. Es steht das im Zusammenhange mit den lebendigen Feinden, vor denen sie sich zu hüten, oder mit der lebendigen Beute, die sie zu erjagen haben. In dieser Beziehung functionirt das Facettenauge ähnlich wie die Netzhautperipherie des Menschen, für welche nach Exner's Untersuchungen eine relative Ueberempfindlichkeit für Bewegungen bei Unterempfindlichkeit für räumliche Auffassung besteht.

Es war uns im Vorstehenden nur möglich, in den allerknappsten Umrissen den reichen Inhalt des Exner'schen Buches zu skizziren. Eine Fülle interessanter Thatsachen, die ohne eingehende physikalische Darlegungen nicht gut hätten wiedergegeben werden können, musste dabei übergangen werden. Aber schon aus dem Mitgetheilten wird sich ergeben, wie wahr der Ausspruch Exner's ist: „Das Auge der Wirbellosen ist ein Proteus im Vergleiche zum Auge der Wirbelthiere, ja, letzteres könnte jeden langweilen, der den Reichthum des ersteren kennen gelernt hat." Vielleicht tragen die vorstehenden Zeilen dazu bei, dass das Originalwerk, welches prachtvoll ausgestattet, und dem Altmeister der modernen Sinnesphysiologie, Hermann von Helmholtz, zum 70. Geburtstage gewidmet ist, von Manchem selbst zur Hand genommen wird.

Sigm. Fuchs.

Em. Marchand: Einfluss elektrischer Gewitter-Entladungen auf die registrirenden Apparate des Erdmagnetismus. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 29.)

Nach dem meteorologischen Journal des Observatoriums zu Lyon hat Herr Marchand ein Verzeichniss aller Gewitter mit starken Donnerschlägen bezw. der Blitzschläge an benachbarten Punkten zusammengestellt; die elektrischen Entladungen, deren Zeit somit notirt war, hatten in Entfernungen, welche etwa zwischen 150 m und 2000 m variirten, stattgefunden, ihre Zahl betrug in den letzten fünf Jahren 73. Dann wurden an den magnetischen Curven die Spuren der Schwankungen aufgesucht, welche sie den magnetischen Instrumenten ertheilt haben könnten; dabei fand man 1) 40 Fälle, in denen diese Spur sehr ausgesprochen und leicht sichtbar war, schon bei einer oberflächlichen Prüfung der Curven, wo sie also gefunden wird, ohne dass man vorher weiss, zu welcher Zeit die Schwankungen eintreten müssten; 2) 15 Fälle, wo die Spur der Schwankung, wenn auch schwach, so doch gut sichtbar ist, wenn man vorher die Zeit der Störung kennt; 3) 13 Fälle, in denen die Schwankungen weniger sicher sind, und sich auf der Curve nur durch einen Mangel der Schärfe während einiger Minuten verrathen; 4) 5 Fälle endlich, in denen man absolut keine Spur einer Schwankung der Stäbe bemerkt.

Im Allgemeinen sind die Schwankungen nicht von derselben Amplitude an den drei Instrumenten, Declinometer, Bifilar und Wage; ihre Spur fehlt am häufigsten in den Curven des letzten Apparates, was zweifellos von dem schnellen Dämpfen und Erlöschen der Schwingungen seines Stabes herrührt. Das Declinometer und das Bifilar, obwohl von fast gleicher Empfindlichkeit, zeigen oft sehr beträchtlich verschiedene Amplituden; zuweilen ist die Schwingung sehr ausgesprochen bei dem einen von ihnen und kaum merklich beim anderen, und andere Male hat sie fast denselben Werth in beiden Apparaten.

Eine einfache Beziehung zwischen der Entfernung, in welcher die Entladung stattfindet, und der Amplitude der Schwingungen, welche sie veranlasst, scheint nicht zu existiren: sehr heftige Blitzschläge an nahen Punkten haben zuweilen nur eine kaum merkliche Störung der Apparate veranlasst, und andere Male findet man ziemlich starke Schwankungen, wenn die Gewitterbeobachtungen nur starken, aber noch sehr entfernten Donner angeben. [Aehnliche, der Aufklärung noch bedürftige Beobachtungen hat Herr Eschenhagen in Potsdam, Rdsch. VI, 627, mitgetheilt.]

J. M. Pernter: Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen. (Denkschr. der mathem. naturwiss. Klasse der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1891, Bd. LVIII, S.-A.)

Die Untersuchungen, welche Herr Pernter über die Windverhältnisse auf dem Sonnblick (Seehöhe 3095 m), dem Pikes-Peak (4308 m), dem Pic du midi (2859 m), dem Säntis (2500 m), dem Hochobir (2140 m), dem Puy de Dôme (1407 m) und dem Eiffelthurm (336 m) anstellte, haben zu einigen interessanten Ergebnissen geführt, welche wir hier der Hauptsache nach wiedergeben wollen.

Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit ist auf den Gipfelstationen derjenigen in der Niederung gerade entgegengesetzt, indem auf jenen die Windgeschwindigkeit um die Mittagszeit am geringsten und um Mitternacht am grössten ist. Indessen zeigen sich für die verschiedenen Windrichtungen verschiedene Eintrittszeiten der Maxima und Minima. Für den Sonnblick zeigt sich deutlich ausgesprochen das Gesetz des Umgehens des Maximums der einzelnen Windrichtungen mit der Sonne, für die übrigen Berggipfel aber ist dieses Gesetz nicht nachweisbar. Im täglichen Gange der Häufigkeit der Windrichtungen und des Windweges ist aber dieses Gesetz deutlich ausgesprochen und zwar für alle Berggipfel.

Die Ursache dieses Umgehens des Maximums mit der Sonne ist in der Hebung der Flächen gleichen Druckes durch die Erwärmung durch die Sonne zu suchen, welche für die in Betracht fallenden Stationen Morgens östlich, Mittags südlich, Abends westlich stattfindet. Dabei hat der tägliche Gang der Windelemente auf Berggipfeln zwei Maxima und zwei Minima, über deren Ursachen sich nicht einmal Muthmaassungen aufstellen lassen. Die resultirende Richtung des Windes wird auf allen Stationen um die Mittagszeit südlicher, ein Umstand, welcher offenbar mit dem Gesetze des Umgehens des Windes mit der Sonne zusammenhängt.

Der jährliche Gang der Windgeschwindigkeit ist im Allgemeinen entgegengesetzt demjenigen der Temperatur. Durchschnittlich sind im Winterhalbjahr alle Winde stärker als im Sommerhalbjahr; nur auf den beiden höchsten Gipfeln, dem Pikes-Peak und dem

Sonnblick, finden wir die Südwinde im Sommerhalbjahr stärker als im Winterhalbjahr. Die Nordwinde haben in den kältesten Monaten ihr Maximum, die Südwinde aber nicht in den heissesten Monaten, sondern im Frühsommer und im September. Ueberall, ausser auf dem Säntis, sind die Nordwinde im Winterhalbjahr, die Südwinde im Sommerhalbjahr die häufigsten.

Die Windrichtung auf unseren höchsten Gipfeln wird von den wandernden Cyklonen bestimmt und entspricht nach dem Buys Ballot'schen Gesetze im Wesentlichen den Isobaren im Meeresniveau. Unsere atmosphärischen Wirbel reichen über unsere höchsten Gipfel hinaus. Die mittlere Windgeschwindigkeit nimmt, abgesehen von der Richtung, auf den Bergen auch von 2500 m aufwärts, wahrscheinlich mit der Höhe, noch etwas zu. Die grosse Windgeschwindigkeit auf dem Eiffelthurm, welche der auf dem Säntis gleichkommt, lässt es aber nach Ansicht des Verf. als wahrscheinlich erscheinen, dass in der freien Atmosphäre das Maximum der Windgeschwindigkeit in einer Höhe erreicht wird, die jedenfalls niedriger ist als 2500 m, und dass von da aus aufwärts eine Abnahme der Geschwindigkeit eintrete. Die letztere Ansicht bedarf aber jedenfalls noch der näheren Begründung. W. J. v. B.

H. Nagaoka: Wirkung der Magnetisirung auf permanent gedrillte Nickeldrähte. (Journal of the College of Science Imp. Univers. Japan, 1891, Vol. IV, Part II, p. 323.)

Die Beziehungen zwischen Torsion und Magnetismus sind von Wiedemann an Eisendrähten eingehend studirt worden, mit dem Erfolge, dass ebensowohl die Torsion den Magnetismus, wie der Magnetismus die Torsion ändere; auch sind mehrere innigere Beziehungen zwischen diesen beiden Erscheinungen durch die angestellten Versuche ermittelt worden (vgl. Rdsch. I, 186; IV, 366). Da bisher über den Einfluss der Längsmagnetisirung auf die Torsion nur an Eisen- und Stahldrähten war experimentirt worden, war es erwünscht, dass diese Erscheinung auch an anderen magnetischen Metallen, zunächst am Nickel, untersucht wurde, umsomehr, als die Untersuchung des Einflusses, den die Torsion auf den Magnetismus von Nickeldrähten ausübt, sehr interessante Wirkungen ergeben hatte (Rdsch. IV, 199).

Bevor jedoch an die eigentlichen Messungen gegangen werden konnte, musste die mechanische Nachwirkung der Torsion an Nickeldrähten untersucht werden. Dieselbe ergab sich, wenn die ersten Schwankungen nach dem Aufhören der Torsion aufgehört hatten, so gering, dass sie auf die Beobachtungen keinen störenden Einfluss üben konnte. War der Draht belastet, dann war die Nachwirkung zwar grösser, aber im Verhältniss zu der am Eisen noch sehr gering. Es genügte daher vollkommen, wenn nach dem Aufhören der Torsionsschwingungen mit dem Anfange der Messungen eine Stunde gewartet wurde, und bei belasteten Drähten, wenn zwischen der Torsion und dem Beginn der Messungen eine Nacht lag.

Bei den Versuchen war der Draht in einem senkrechten Galgen oben mit einem Torsionskopfe versehen und trug unten ein Kreuz zum Festhalten des Torsionsgrades nebst einem Spiegel zum Ablesen der Wirkung des Magnetismus, welcher durch eine senkrechte, den Draht umgebende Spirale erregt wurde. In den einzelnen Versuchsreihen wurde die Torsion und das magnetische Feld auf- und absteigend variirt, ebenso die Dicke der Drähte verschieden gewählt; ferner wurden die Versuche mit verschiedenen Längsspannungen durch angehängte Gewichte angestellt und mittelst zweier flacher Spiralen zu beiden Seiten des Drahtes der eventuelle Einfluss des transversalen Magnetismus auf die Torsion untersucht. Endlich wurde noch des Vergleiches wegen an denselben Drähten der Einfluss der Torsion auf den Magnetismus bei verschiedenen Graden der Magnetisirung untersucht. Es würde zu weit führen, wenn wir die interessanten Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen hier aufzählen wollten; wir müssen uns mit der Wiedergabe nachstehender, übersichtlicher Vergleichung des Einflusses der Torsion auf den Magnetismus mit dem des Magnetismus auf die Torsion begnügen.

1. Der permanente Magnetismus von Nickeldraht wird in Folge des Drillens zunächst vermindert. — Die permanente Drillung von Nickeldraht wird durch Magnetisirung anfangs vermindert.

2. Bei starker permanenter Magnetisirung wird die Abnahme des Magnetismus grösser bei weiter gesteigerter Drillung. — Bei geringer permanenter Drillung wächst die Detorsion mit der Stärke der Magnetisirung.

3. Wenn der permanente Magnetismus nicht sehr gross ist, erreicht die Abnahme desselben durch die Torsion ein Maximum. Weiteres Drillen steigert dann den Magnetismus, so dass er grösser wird als sein ursprünglicher Werth. — Wenn die permanente Torsion nicht sehr schwach ist, erreicht das Detordiren, welches durch das Magnetisiren veranlasst wird, ein Maximum. Die durch weitere Zunahme der Magnetisirung erzeugte Drillung ist so gross, dass der Draht eine grössere Torsion annimmt, als er ursprünglich besessen.

Aus den Ablesungen, welche die Aenderungen des permanenten Magnetismus bei den höchsten Torsionen geben, scheint eine Neigung zu einer zweiten Abnahme bei den höheren Drillungen zu folgen. Dies lässt vermuthen, dass auch ein Detordiren in sehr starken magnetischen Feldern auftreten werde, nachdem der Draht eine Zeit lang unter dem Einfluss des Magnetismus gedrillt worden. Dem Verf. standen jedoch keine Mittel zur Verfügung, das Feld über 400 C. G. S. zu steigern und bis zu dieser Grenze hielt das Drillen an. „Es muss daher noch unentschieden bleiben, ob die weitere Steigerung der magnetischen Kraft ein Maximum der Torsion ergiebt, entsprechend dem Maximalwerth der permanenten Magnetisirung durch das Drillen."

Zum Schluss bespricht Verf. Herrn Wiedemann's Versuch, die Beziehung zwischen Magnetismus und Torsion durch die Annahme drehbarer Molecularmagnete zu erklären. Reicht diese für die einfacheren Verhältnisse beim Eisen aus, so lassen sie bei den hier gefundenen complicirteren Verhältnissen des Nickels im Stich.

H. Marshall: Ueber Persulfate. (Transact. of the Chemical Society, 1891, I, p. 771.)

Durch eine besondere Einrichtung einer elektrolytischen Zersetzungszelle kann man aus einer concentrirten Lösung von Kaliumsulfat durch den Strom an der Anode eine Ausscheidung von Kaliumpersulfat hervorrufen. Diesem Salze kommt die Formel KSO_4 zu; es ist vollkommen beständig und gut krystallisirt und bildet ein kräftiges Oxydationsmittel. In ganz gleicher Weise kann man das in Wasser sehr lösliche Ammoniumpersulfat NH_4SO_4 gewinnen; aus diesem gelingt es dann auch, die Persulfate von Baryum und Blei darzustellen. Dieselben sind zum Unterschiede von den entsprechenden Sulfaten in Wasser löslich und krystallisiren daraus. Andere Persulfate konnten bisher nicht erhalten werden. Die entsprechende Säure HSO_4 ist noch nicht bekannt; durch Elektrolyse einer mässig concentrirten Schwefelsäure erhält man, wie schon seit lange bekannt ist, an der Anode eine oxydirende Lösung.

Berthelot hat für die in dieser Flüssigkeit enthaltene Substanz es sehr wahrscheinlich gemacht, dass ihr die Formel S_2O_7 zukommt, während Traube diesem Sulfurylholoxyd die Zusammensetzung SO_4 ertheilt. Man sieht, die vorgenannten Versuche Marshall's bestätigen die Ansichten Berthelot's; es sind also nunmehr drei säurebildende Oxyde des Schwefels bekannt: SO_2, SO_3 und S_2O_7. Durch die nähere Erforschung der Persulfate ist die Analogie des Schwefels mit dem Mangan sehr vollkommen geworden; man weiss, dass Kaliumsulfat, K_2SO_4, und Kaliummanganat, K_2MnO_4, isomorph sind; nun wird gezeigt, dass Schwefel und Mangan auch analog zusammengesetzte übersaure Salze KSO_4 und $KMnO_4$ geben, wenn freilich ein Isomorphismus beider noch nicht nachgewiesen wird.

Es mag beiläufig erwähnt werden, dass Herr Marshall durch seine elektrolytische Anordnung auch mehrere bisher noch nicht bekannte Kobaltoxydsalze hat darstellen können; so gewann er das blaue, leicht zersetzliche Kobaltisulfat, $Co_2(SO_4)_3$, $18\,H_2O$, welches mit Kalium- und Ammoniumsulfat die entsprechenden, in regulären Octaëdern krystallisirenden Alaune, z. B. $Co_2(SO_4)_3$, H_2SO_4, $24\,H_2O$ giebt. F.

Urech: Ueber das successive Auftreten der Farben auf den Schuppen der Schmetterlingsflügel (Vanessa urticae, V. Jo) während des Larvenlebens. (Archives des sciences phys. et natur. 1891, Ser. 3, T. XXVI, p. 595.)

In der zoologischen Abtheilung der Schweizer Naturforscher-Versammlung hielt Herr Urech einen Vortrag über das Auftreten der Farben auf den Schmetterlingsflügeln, von dem nachstehender Auszug an oben bezeichneter Stelle veröffentlicht ist.

Anfangs sind die Schuppen einfarbig, röthlich (fleischfarben) bei Vanessa urticae (Nesselfalter), weisslich bei Vanessa Jo (Tagpfauenauge). Die gelbe Farbe erscheint dann genau an den Stellen, welche sie später einnimmt. Einige Tage später werden einige Schuppen röthlichbraun; das Schwarz erscheint zu allerletzt. Diese drei Farben entwickeln sich somit an bestimmten Stellen auf Kosten des ursprünglich einfarbigen Pigmentes, des röthlichen bei Vanessa urticae, des weissen bei V. Jo.

Aus dieser Art der Entwickelung während des Larvenlebens kann man phylogenetische Schlüsse ableiten. So ist es wahrscheinlich, dass die älteren Arten von Vanessa einfarbige weissliche Flügel hatten; später erschienen andere Individuen, welche geschmückt waren mit gelben Zeichnungen; diesen folgten neue Arten, welche auch rothe Stellen hatten und die zuletzt auftretenden hatten ausserdem schwarze Flecke.

Unter den jetzt lebenden Vanessen findet man Repräsentanten alter Arten und jüngerer Species, und wenn man sich auf die Beobachtungen über die Reihenfolge des Auftretens der Farben stützt, kann man einen genealogischen Stammbaum der Vanessen construiren, der folgende Reihe ergiebt: Vanessa L. album, C. album, Xanthomeles, V. album, polychloros, urticae, cardui, Jo, atalanta, antiopa.

Dieselbe Art der Beobachtung kann dahin führen, die Genealogie der Gattungen Papilio, Vanessa, Hipparchia und Apatura aufzustellen.

So ist bei den Arten von Vanessa die Ontogenese der Farben der Schuppen eine derartige, dass sie nicht herstammen von successiven Umformungen, z. B. des Weiss, erst in Gelb, dann in Roth und in Schwarz sondern alle Nüancen kommen direct aus dem Weiss hervor; diese Thatsache ist conform mit der Aufeinanderfolge der Arten in der Reihe der Zeiten und zeigt, dass die Ontogenie nur eine Wiederholung der Phylogenie ist.

Verf. ist der Meinung, dass die klimatischen und besonders die thermischen Einflüsse eine grosse Rolle bei dem successiven Auftreten der Farben spielen. Diese Auffassung stützt sich sowohl auf die Thatsachen der geographischen Verbreitung wie auf directe Versuche. Im Allgemeinen werden, je mehr man sich den tropischen Gegenden nähert, die Farben der Schmetterlinge wärmer (nach der Bezeichnung der Maler) und andererseits heller in dem Maasse, als man sich dem arktischen Gebiete nähert. Künstlich kann man ähnliche Resultate erhalten und z. B. viel hellere Vanessa atalanta (Admiral) hervorbringen, wenn man die Puppen einer niedrigen Temperatur aussetzt (Versuch von Dorfmeister). An Vanessa prorsa hat Dorfmeister gleichfalls die dunkelste Varietät durch Einwirkung einer hohen Temperatur und die helle Varietät (V. levana) durch Wirkung der Kälte hervorgebracht.

[Dass auch noch andere Momente auf die Farben der Schmetterlinge von Einfluss sind, dürfte allgemein bekannt sein; es sei hier z. B. nur auf die Versuche von Poulton, Rdsch. II, 236 und von Petersen, Rdsch. VI, 498 hingewiesen.]

H. L. Bolley: Der Kartoffelschorf eine Bacterienkrankheit. (Extracted from the Agricultural Science, 1890, Sept., Vol. IV, Nr. 9, p. 243.)

Derselbe: Der Kartoffelschorf und die Möglichkeit seiner Verhinderung. Eine Rübenkrankheit identisch mit dem Tiefschorf der Kartoffeln. (Government Agricultural Experiment Station for North Dakota. Bulletin, Nr. 4 December 1891.)

R. Thaxter: Der Kartoffelschorf. (Report of the Mycologist. From the Fourteenth Annual Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station, 1890.)

Der Kartoffelschorf oder Grind, leicht erkennbar an den rauhen, borkigen Flecken auf der Oberfläche der Knollen, ist eine allgemein verbreitete Krankheit, die mehr als man gewöhnlich annimmt, schadet, besonders dadurch, dass sie den Stärkegehalt der Knollen bedeutend herabmindert. Beide oben genannten amerikanischen Forscher haben unabhängig von einander diese Krankheit studirt und gefunden, dass sie jedenfalls durch Mikroorganismen verursacht und verbreitet wird. Herr Bolley zog in künstlichen Kulturen aus jungen Schorfflecken einen Mikrococcus, eine Hefeform und mehrere Bacillen, von denen er einen für den Krankheitserreger hält. Letzterer findet sich in der wasserreichen Geweheschicht, welche die abgestorbenen Zellen des Schorffleckens von dem darunter liegenden gesunden Gewebe der Kartoffel trennt, fest im Protoplasma eingebettet, bei mittlerer Vergrösserung kaum von den Plasmakörnchen unterscheidbar; bei lebhafterer Entwickelung erfüllt er bald die Zellen vollständig. Stärkekörner treten entweder in diesen Zellen überhaupt nicht auf oder verschwinden allmälig, wie bei normaler Auflösung. Das gesunde Gewebe sucht sich durch Korklamellen von dem kranken abzugrenzen. Die Schorfbacterie lässt sich in etwas angesäuertem Kartoffelauszug, Gelatine oder Agar-Agar mit Fleischbrühe züchten. Sie bildet zunächst eine Kahmhaut, bestehend aus $7 \times 1\,\mu$ grossen, schwach gelblichen Stäbchen, theilt sich bei Nahrungsmangel, und die so entstehende coccenartige Form sinkt bald zu Boden und bildet arthrospore Dauersporen, die bei erneuter Nahrungszufuhr sofort keimen. Die vielfach variirten Infectionen an Knollen hatten stets positiven Erfolg, dagegen nicht auf Blättern; im Stengel verbreiteten sich die Bacterien nur

auf kurzen Strecken. Daraus schliesst Herr Bolley, dass die Krankheit sich nicht oberirdisch weiter verbreitet, sondern jede Schorfstelle einer Knolle durch locale Einwanderung der Bacterien aus dem Boden hervorgerufen wird.

Herr Thaxter fand auf frischen, jungen Schorfflecken kleine Schimmelrasen, die er auf Agar-Agarpepton, Kartoffeldecoct, sterilisirten Kartoffelstückchen züchtete und zu Gewirren äusserst feiner, septirter Fäden erzog. Diese Fäden wuchsen in die Luft, ihre Enden drehten sich spiralig und zerbrachen endlich in kurze, bacterienähnliche Stücke. Bei ungünstigen Wachsthumsbedingungen bildeten sich in den Enden stark lichtbrechende, rundliche oder ovale Sporen, deren Keimung bis jetzt nicht beobachtet wurde. Infectionen hatten sicheren Erfolg. Herr Thaxter hält diesen Mikroorganismus für einen Fadenpilz und erklärt die Thatsache, dass hier dieselbe Krankheit durch zwei verschiedene Wesen verursacht zu werden scheint, dadurch, dass er zwei Formen des Schorfes annimmt: er bezeichnet den seinigen als Tiefenschorf, den Bolley'schen als Oberflächenschorf. Herr Bolley fand ferner an Zuckerrüben, Möhren, Kohlrüben u. s. w. dem Kartoffelschorf ähnliche Erkrankungen, die er auf denselben Mikroorganismus zurückführt, und weist wenigstens für die erkrankten Zuckerrüben nach, dass sie von Feldern stammen, die vorher mit Kartoffeln bepflanzt waren. Zur Verhütung der Krankheit, besonders zur Erzielung eines glatten, gesunden Saatguts empfiehlt Herr Bolley die Behandlung der Knollen mit einer 0,1 Proc. Sublimatlösung und Aussaat auf einem seither nicht mit Kartoffeln bepflanzten Boden. F. N.

A. Zimmermann: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Heft II. (Tübingen 1891, H. Laupp.)

Das vorliegende Heft, das sich nicht nur dem Titel, sondern auch der Paginirung nach als eine Fortsetzung der Publication des Verf. aus dem Jahre 1890 (s. Rdsch. V, 607) darstellt, enthält drei selbständige Abhandlungen.

1. Ueber die Chromatophoren in panachirten Blättern. Albicat nennt der Verf. alle Blätter und Blatttheile von einer hellen grünen, gelben oder weissen Färbung, sofern ein anormales Verhalten der Farbstoffträger (Chromatophoren) die Ursache dieser Färbung ist. Wodurch der abnorme Zustand des Chromatophorensystems (Albinismus) hervorgerufen wird, ist noch völlig unbekannt. Abzutrennen sind nach obiger Definition vom Albinismus alle diejenigen Fälle, in denen durch bestimmte äussere Factoren (Lichtmangel oder zu starke Beleuchtung, Eisenmangel etc.) eine abweichende Blattfärbung bewirkt wird. Aeusserlich sind derartige Pflanzen von den albicaten meist dadurch leicht zu unterscheiden, dass bei ihnen gewöhnlich das ganze Blatt gleichmässig von der krankhaften Veränderung ergriffen wird, bei dem Albinismus dagegen fast stets nur bestimmte Theile des Blattes. Die albicaten Blätter zeigen dabei meist eine bestimmte Zeichnung und werden deshalb gewöhnlich als panachirte Blätter bezeichnet; doch treten auch hin und wieder albicate Blätter auf, die ganz weiss oder gelb gefärbt sind.

Herr Zimmermann findet nun, dass innerhalb ein und desselben Blattes der Uebergang von den normalen zu den albicaten Chromatophoren ein sehr plötzlicher und nicht durch Zwischenformen vermittelt ist. Die albicaten Chromatophoren sind in der Regel kleiner als die normalen und zeigen in ihrer Färbung alle Uebergänge vom normalen Grün bis zur gänzlichen Farblosigkeit. Ausserdem können sich in ihrem Inneren Vacuolen bilden; solche blasenförmige Chromatophoren finden sich bei sehr zahlreichen Gewächsen und sind namentlich innerhalb der rein weissen Theile ausgewachsener Blätter sehr verbreitet.

Verf. konnte nachweisen, dass auch bei den panachirten Blättern die Bildung von Stärke aus von aussen zugeleitetem Zucker stets an die Anwesenheit von Chromatophoren gebunden ist und ausschliesslich im Inneren derselben oder an ihrer Oberfläche stattfindet. Chromatophoren, denen in Folge des Albinismus die Fähigkeit der Stärkebildung ganz verloren gegangen wäre, waren nicht aufzufinden. Wurden zu den Versuchen durch vorherige Verdunkelung gänzlich entstärkte Blätter verwandt, so zeigte sich bei manchen Pflanzen, dass die albicaten Chromatophoren im Dunkeln nahezu die gleiche Stärkemenge aus von aussen aufgenommenem Zucker zu bilden vermochten als die normalen. (Anders verhalten sich dagegen die „chlorotischen" Chromatophoren, s. d. angezogene Referat.) Methodik der Untersuchungen und Einzelergebnisse werden vom Verf. ausführlich mitgetheilt.

2. Ueber Proteïnkrystalloide. Das Vorhandensein solcher Krystalloide innerhalb der Zellkerne hat Verf. jetzt für eine bedeutende Zahl von Phanerogamen nachweisen können. Auch hier werden Methode und specielle Beobachtungen eingehend geschildert. Bemerkenswerth ist, dass manche Familien besonders reich an Arten sind, die Krystalloide enthalten, auch stehen die meisten der betreffenden Familien im System nahe bei einander (wie Scrophulariaceen, Lentibulariaceen, Gesneraceen, Biguoniaceen, Verbenaceen). Unter den Gewebesystemen, bei denen Zellkernkrystalloide vorkommen, steht die Fruchtknotenwandung obenan.

Besondere Hervorhebung verdient das Verhalten der Zellkernkrystalloide während der indirecten Kerntheilung, das Verf. in der Fruchtknotenwandung von Melampyrum arvense verfolgen konnte. Er beobachtete, dass die Krystalloide während der Karyokinese aus den Kernen ausgestossen werden und ins Cytoplasma hinein gelangen, dass sie hier aber bald wieder verschwinden, während in den beiden Tochterkernen von neuem Krystalloide gebildet werden.

Nächst den Zellkernkrystalloiden sind auch die in Chromatophoren sowie die im Cytoplasma oder Zellsaft auftretenden Proteïnkrystalloide vom Verf. näher untersucht worden.

3. Ueber die mechanischen Erklärungsversuche der Gestalt und Anordnung der Zellmembranen. Verf. erörtert in diesem Abschnitt die von Berthold und Errera aufgestellten Hypothesen über die Bildungsgesetze des Membrannetzes bei den Pflanzen und gelangt dabei zu folgenden Schlüssen: Die neugebildete Membran steht zwar dem Sachs'schen Princip der rechtwinkligen Schneidung entsprechend meist senkrecht auf der Membran der Mutterzelle, sie ist ferner dem Berthold-Errera'schen Principe entsprechend noch häufiger eine Fläche minimae areae, aber es kommen zahlreiche Ausnahmefälle von beiden Principien vor. Auch das Princip der kleinsten Flächen ist zur Zeit einer mechanischen Begründung gänzlich unzugänglich und kann somit nur als eine aus den Erfahrungsthatsachen abgeleitete, für die Mehrzahl der Fälle gültige Regel angesehen werden.

Ferner kritisirt Verf. die Angaben, welche von einigen Forschern über das Vorkommen eines vom Turgor unabhängigen Wachsthums gemacht worden sind, weist die Wortmann'schen Anschauungen über die Mechanik des Flächenwachsthums sowie die Annahme des Appositionswachsthums zurück, erklärt das Fest-

halten an der Intussusceptionstheorie für nothwendig und findet, dass Turgor und Intussusceptionswachsthum dahin streben müssen, die Zellmembranen zu Flächen minimae areae zu machen.

Die beiden Tafeln in Farbendruck, mit denen das vorliegende Heft ausgestattet ist, verdienen eine besondere Beachtung. F. M.

Hans Molisch: Grundriss einer Histochemie der pflanzlichen Genussmittel. (Verlag von Gustav Fischer, Jena 1891.)

Nachdem schon seit längerer Zeit durch zahlreiche und umfangreiche Untersuchungen die Chemie der Nahrungs- und Genussmittel pflanzlichen Ursprungs wesentlich gefördert und auch die Anatomie der Nahrungs- und Genussmittel als wichtiges Hülfsmittel zur Erkennung von Verfälschungen durch eine Reihe botanischer Untersuchungen zu einem gewissen Abschluss gekommen ist, hat man sich in neuerer Zeit mit Vorliebe dem Studium des Zellinhaltes zugewandt. Namentlich richtet man jetzt die Aufmerksamkeit darauf, wo die sogenannten wirksamen Stoffe ihren Sitz haben. In dem vorliegenden Werke hat Herr Molisch, dessen Name durch zahlreiche mikrochemische Arbeiten über den Zellinhalt weiteren Kreisen bekannt ist, eine Anzahl von Genussmitteln des Pflanzenreichs, deren Anwendung durch die darin vorkommenden physiologisch und chemisch interessanten Körper bedingt wird, in obiger Richtung untersucht. Es wurden von ihm mehr oder weniger eingehend behandelt: Kaffeebohne, Colanuss, Theeblatt, Cacaobohne, Pfeffer, Senf, Tabak, Nelkenpfeffer, Gewürznelken, Vanille, Paprika, Safran, Zimmt. In der sehr gründlichen und durch eine Anzahl von Abbildungen erläuterten Arbeit finden die interessirten Kreise eingehende Belehrung und Anregung zum weiteren Ausbau dieses wichtigen Arbeitsgebietes. Zum Nachweise mancher Stoffe werden neue mikrochemische Methoden angeführt, so z. B. wird zum Nachweis des Coffeïns, der mit den bisher bekannten Farbenreactionen (Salpetersäure und Ammoniak; Chlorwasser und Ammoniak) nicht zu führen ist, Goldchlorid, zum Nachweis des Sinapins das Verhalten gegen Kalilauge (intensive Gelbfärbung) empfohlen. Die letztere Reaction hat insofern praktisches Interesse, als sich der zur Verfälschung des Senfpulvers verwendete Leinsame mit Kali nicht gelb färbt. Der Nachweis des Vanillins wird mit Orcinlösung so geführt, dass man einen Schnitt durch die Vanillefrucht auf dem Objectträger mit 1 Tropfen 4procentiger Orcinlösung benetzt und dann 1 Tropfen concentrirter Schwefelsäure hinzufügt. Es tritt momentan intensiv karminrothe Färbung auf. Die in dem Buche ausser den mikrochemischen Arbeiten sich findenden anatomischen und makrochemischen Notizen bieten nichts neues, sondern sind zuverlässigen anatomischen und chemischen Lehr- und Handbüchern entnommen. H. Beckurts.

Albert Gaudry: Die Vorfahren der Säugethiere in Europa. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. 222 S. (Leipzig 1891, J. J. Weber.)

In dem vorliegenden kleinen Werkchen versucht der bekannte französische Paläontologe an der Hand seiner eigenen berühmten Untersuchungen der tertiären Fauna von Pikermi und an Lebenon ein Bild zu geben von dem Zusammenhang der Thiergruppen der einzelnen geologischen Epochen, von den Verwandtschaften, welche die verschiedenen Thierformen mit einander verknüpfen und von der Art, wie dieselben sich allmälig zu neuen Formen umgestaltet haben. Wie im Titel angegeben, beschäftigt sich der Autor ausschliesslich mit den Säugethieren, und zwar sind es vorzugsweise die oft fremdartigen Formen der Tertiärzeit in Griechenland und Frankreich, deren Uebergänge in die jetzigen Säugethiere Europas zur Darstellung gelangen. Selbstverständlich muss der Paläontologe, der die Säugethierwelt der Tertiärzeit durch die Reihe mannigfacher Uebergangsformen in die Gestalten der Gegenwart übergehen sieht, mit aller Entschiedenheit eintreten für die allmälige Entwickelung der verschiedenen Formen durch Umwandlung, und die Anschauung, dass in verschiedenen geologischen Schichten stets neue Schöpfungsacte thätig gewesen, bekämpfen. Dies thut auch Herr Gaudry in dem für weitere Kreise bestimmten Werkchen mit Geschick durch Herbeiführung eines umfänglichen Beweismaterials. Um so auffallender ist es, dass der Autor auf dem von Darwin geebneten Wege nicht weiter geht und die Wirkung der natürlichen Agentien für die Entstehung der Arten nicht anerkennt, die natürliche Auslese durch Zuchtwahl, durch Wanderungen, durch den Kampf ums Dasein u. s. w. nicht gelten lässt, sondern einen vom Schöpfer ersonnenen Plan voraussetzt, nach dem die Umwandlungen der verschiedenen Formen erfolgt sind, eine Anschauung, für welche der Verf. Beweise nicht beibringt. Eigenthümlich berührt ferner ein Abschnitt (S. 164 bis 187), welcher den Titel führt „Ueber das Licht, welches die Geologie auf einige Punkte in der Geschichte des alten Athens zu werfen im Stande ist". So geistreich der Versuch ist, die Einwirkung der Geologie dieses Ländchens und der möglichen Auffindung von Fossilien auf die geistige und geschichtliche Entwickelung der alten Griechen zu erklären, der Zusammenhang dieses Abschnittes mit dem Vorausgegangenen und dem Folgenden wird den meisten Lesern, wie dem Referenten nicht recht einleuchten.

Die Uebersetzung ist eine geschickte und glatte; die Ausstattung des Buches eine gute.

Leopold Kronecker †.

Nachruf.

In den sechziger und siebziger Jahren unseres Jahrhunderts war die Mathematik in der Akademie und an der Universität zu Berlin durch eine Vereinigung so hervorragender Männer vertreten, wie sie sich nur selten an einem Orte und zu gleicher Zeit zusammenfinden. Die Phalanx Kummer, Weierstrass, Borchardt, Kronecker hatte ein solches Ansehen in Deutschland und im Auslande, sie lebten in so enger wissenschaftlicher Gemeinschaft, dass das Urtheil dieses erlauchten Freundeskreises als das des höchsten Gerichtshofes der Welt in mathematischen Fragen galt. Der feinsinnige Borchardt, dessen Gelehrsamkeit, Aufrichtigkeit und Verständniss für alle mathematischen Disciplinen ihn zum Leiter des ersten Journals für Mathematik besonders befähigten, sank zuerst ins Grab (27. Juni 1880). Kummer, der Aelteste unter jenen vier Koryphäen, legte wenige Jahre nachher alle Aemter nieder und lebt seitdem, allen Arbeiten entsagend, in stiller Zurückgezogenheit. Weierstrass feierte 1885 (31. October) in voller Rüstigkeit das Ende seines siebzigsten Lebensjahres, fing aber bald zu kränkeln an und ist jetzt so viel leidend, dass er schon einige Jahre keine Vorlesungen mehr hält. Kronecker, der Jüngste von jenen Vieren (geboren 7. December 1823 in Liegnitz), schien, obschon ein hoher Sechziger, dazu bestimmt zu sein, den Glanz jener Ruhmesepoche noch lange zu erhalten. Mit jugendlicher Thatkraft veröffentlichte er in den letzten Jahren eine Arbeit nach der anderen von meisterlicher Vollendung und plante nach der Fertigstellung der von ihm im Auftrage der Akademie zu besorgenden Ausgabe von Dirichlet's Werken eine Gesammtausgabe seiner eigenen Schriften, ein Plan, dessen Ausführung seine Freunde nur deshalb bezweifelten, weil sie ihn im nimmer ruhenden Schaffen neuer Abhandlungen beobachteten. Da wurde die mathematische Welt am 29. December 1891 durch die Nachricht erschüttert: Kronecker ist todt.

Es kann hier nicht davon die Rede sein, auch nur im Fluge die wissenschaftliche Bedeutung des Mannes zu schildern, dessen Gedanken noch auf längere Zeit hin den Antrieb zu neuen mathematischen Forschungen geben werden. Nur auf einige wenige Züge möchte ich in diesem Augenblicke die Aufmerksamkeit lenken. Durch glückliche Umstände wurde der junge Leopold Kronecker auf die Bahn geleitet, der er unwandelbar bis zu seinem Ende gefolgt ist. Ein geistesverwandter Genius, der oben erwähnte Ernst Eduard Kummer, führte als Lehrer des Gymnasiums zu Liegnitz ihn in die Elemente derjenigen Gebiete ein, denen er später seine Lebensarbeit gewidmet hat. Eine innige Freundschaft begann hier zwischen beiden Forschern, von denen der jüngere in dem älteren stets seinen geistigen Vater

verehrte. Als vor etwa zehn Jahren ein Manuskript für das von Kronecker redigirte Journal für Mathematik einlief, zog dieser aus dem Kasten ein Primanerheft seiner Gymnasialzeit, in welchem die Grundgedanken der eingelieferten Abhandlung über die Bernoulli'schen Zahlen nach einer von Kummer gestellten Aufgabe behandelt worden waren.

„Wem er geneigt, dem sendet der Vater der Menschen und Götter Seinen Adler herab, trägt ihn zu himmlischen Höh'n."

Neben Kummer wurde später Dirichlet sein Lehrer, sein Vorbild und bald sein verehrter Freund. Aber sehr früh auch wandte sich Kronecker selbstständig den Problemen zu, aus deren Ergründung er mit klarem Bewusstsein seine wissenschaftliche Lebensaufgabe gemacht hat. Die erste Mittheilung, welche der noch nicht Dreissigjährige am 20. Juni 1853 der Berliner Akademie durch Dirichlet vorlegen liess, stellte seine algebraischen Forschungen mit einem Schlage neben die von Abel, Galois, Hermite. Der überwältigende Eindruck der Arbeiten des jungen Gelehrten auf die Zeitgenossen wird am besten durch die Worte Dirichlet's aus seinem Briefwechsel mit Kronecker beleuchtet (Göttinger Nachr. 1885, S. 374): „Für die überaus grosse Freude, welche mir die Mittheilung Ihrer schönen Entdeckungen verursacht hat, finde ich keinen passenderen Ausdruck, als Ihnen aus voller Ueberzeugung macte virtute zurufen. Zugleich kann ich Ihnen nicht verhehlen, dass sich dieser Freude etwas Egoismus beimischt, da ich mir bei aller Bescheidenheit das Zeugniss nicht versagen kann, dass ich Sie zuerst in die unteren Regionen einer der Wissenschaften eingeführt habe, auf deren Höhen Sie jetzt als Meister einherschreiten. Ich rede absichtlich nur von einer dieser Wissenschaften (Zahlentheorie), denn an Ihrer algebraischen Grösse muss ich mich völlig unschuldig erklären." Zur vollen Würdigung solcher Leistungen ist es nöthig, den Umstand zu erwähnen, dass die Ordnung geschäftlicher Familienangelegenheiten mehrere Jahre hindurch die Zeit Kronecker's vollständig in Anspruch genommen hatte.

Es konnte nicht ausbleiben, dass die Akademie der Wissenschaften zu Berlin, welcher Kummer seit 1855 als Mitglied angehörte, den als wohlhabenden Privatmann in dieser Stadt lebenden Mathematiker 1861 in ihrer Mitte aufnahm. Der Siebenunddreissigjährige entwickelte in seiner Antrittsrede das Programm der Aufgaben, an deren Lösung er seine Kräfte setzen wollte. Die Algebra, die Zahlentheorie, die complexe Multiplication der elliptischen Functionen werden als die Zweige der Mathematik erwähnt, auf deren Erforschung sein Sinn und Streben gerichtet sei. Die Verknüpfung dieser drei Zweige der Mathematik erhöhe den Reiz und die Fruchtbarkeit der Untersuchung; „denn ähnlich wie bei den Beziehungen verschiedener Wissenschaften zu einander, wird da, wo verschiedene Disciplinen der Wissenschaft in einander greifen, die eine durch die andere gefördert und die Forschung in naturgemässe Bahnen gelenkt".

Bei einer Durchsicht der langen Reihe bedeutender wissenschaftlicher Arbeiten, die Kronecker veröffentlicht hat, ist dieser Gedanke als der rothe Faden erkennbar, der sich durch alle hinzieht. Die zielbewusste Forschung verleiht, bei aller Vielseitigkeit der durchgearbeiteten Themata, seinem ganzen Lebenswerke den Charakter eines einheitlichen Kunstwerkes. Die Verwandtschaft des mathematischen Schaffens mit dem künstlerischen war ja ein Lieblingsgedanke des Verstorbenen. Diejenige Gestalt, welche der Lebensgedanke Kronecker's im letzten Jahrzehnt angenommen hat, erhellt am klarsten aus seinem Aufsatze „über den Zahlbegriff" (Festschrift für E. Zeller und Journ. für Math., Bd. CI, S. 338): „In der That steht die Arithmetik in ähnlicher Beziehung zu den anderen beiden mathematischen Disciplinen, der Geometrie und Mechanik, wie die gesammte Mathematik zur Astronomie und den anderen Naturwissenschaften... Dabei ist aber das Wort „Arithmetik" nicht in dem üblichen beschränkten Sinne zu verstehen, sondern es sind alle mathematischen Disciplinen mit Ausnahme der Geometrie und Mechanik, also namentlich die Algebra und Analysis, mit darunter zu begreifen. Und ich glaube auch, dass es dereinst gelingen wird, den gesammten Inhalt aller dieser mathematischen Disciplinen zu „arithmetisiren", d. h. einzig und allein auf den im engsten Sinne genommenen Zahlbegriff zu gründen, also die Modificationen und Erweiterungen dieses Begriffs wieder abzustreifen, welche zunächst durch die Anwendungen auf die Geometrie und Mechanik veranlasst worden sind." Der Arithmetik in diesem weiteren Sinne, dieser „Königin der Mathematik", wo „in der Olympier Schaar thronet die ewige Zahl", war Kronecker's Dienst geweiht.

Lange Jahre arbeitete er in privater Zurückgezogenheit, ohne durch die Pflichten und Sorgen eines Amtes in der Verfügung über seine Arbeitszeit eingeengt zu sein; indem er jedoch das „nonum prematur in annum" sorglich beachtete, gab er nur in Zwischenräumen Kunde von den Früchten seines Nachdenkens. Von der Berechtigung, die er als Akademiker hatte, an der Universität Vorlesungen zu halten, machte er seit Michaelis 1861 in den Wintersemestern regelmässig Gebrauch, zuweilen auch in den Sommersemestern. Nach der Uebernahme der Professur für Mathematik an der Universität im Jahre 1883 wuchs diese Thätigkeit des Sechzigjährigen, der seit dem Sommer 1880 in Gemeinschaft mit Weierstrass auch die Redaction des Journals für Mathematik übernommen hatte; zugleich wuchs nun aber auch das Verlangen, die Gedanken zu veröffentlichen, welche er lange mit sich herumgetragen hatte, um sie reifen zu lassen. Er setzte seinen Stolz darin, jede Vorlesung wie eine originale Leistung zu behandeln, seinen Schülern immer neue Gedanken aus seinem schier unerschöpflichen Vorrathe vorzutragen, nie bei einer neuen Vorlesung über dasselbe Thema sich völlig zu wiederholen. Natürlich setzte er dabei Hörer voraus, die ganz für ihn lebten und arbeiteten; anderen blieb er leicht unverständlich. Die auf seine Veranlassung von Einzelnen seiner Schüler ausgearbeiteten Vorträge, zu denen er bei seinem vielgeschäftigen Leben den Stoff oft genug erst in der vorangegangenen Nacht in wenigen nur für ihn verständlichen Aufzeichnungen gesammelt und geordnet hatte, stauden bei ihm in einer stattlichen Reihe von Bänden; sie legen Zeugniss ab von der Mühe, die er auf seine Vorlesungen verwandt hat und enthalten gewiss noch manche Ideen, zu deren Veröffentlichung er nicht die Zeit gewonnen hat. Aus der Anregung jedoch, welche er durch diese Vorträge erhielt, die Ergebnisse seiner Forschungen so darzustellen, dass dieselben anderen Menschen mitgetheilt werden konnten, erklärt sich wohl die erstaunliche Fülle seiner Publicationen in dem letzten Jahrzehnt. Als ob er eine Ahnung gehabt hätte, dass seiner Thätigkeit einmal plötzlich ein Ziel gesetzt werden könnte, bezeichnete er einst in wehmüthiger Stimmung seine Festschrift zu Kummer's fünfzigjährigem Doctorjubiläum als sein wissenschaftliches Testament. In der That reicht ja die Entstehung der hier zusammengestellten Grundzüge einer arithmetischen Theorie der algebraischen Grössen in die Jugendzeit Kronecker's zurück, und die weiteren Entwickelungen derselben beschäftigten ihn und seine Schüler in den folgenden neun Jahren, während deren er zum Glück für die Wissenschaft nach der Veröffentlichung jener Schrift die einzuschlagenden Wege hat weisen können.

Trotz des schweren Verlustes der Gattin, der den Verewigten im vorigen Sommer tief beugte, so dass er „als Mensch" verzweifelte, weiter leben zu können, war der Achtundsechziger „als Mathematiker" noch immer so frisch und klar, dass eine fortgesetzte reiche Ernte seines Geistes erwartet werden durfte. Der 29. December des abgelaufenen Jahres hat uns plötzlich alles geraubt; viele Früchte der tiefsinnigen Ueberlegungen seiner durchwachten arbeitsvollen Nächte hat er mit sich ins Grab genommen. Die mathematische Welt, welche auf ihn als eine unversiegbare Quelle neuer Gedanken blickte, welche von ihm ein gewichtiges Urtheil über den Werth neuer Entdeckungen erhielt, ist noch immer starr in dem Gefühle der Trauer und der Leere des Platzes, den er einnahm. Alle Deutschen beklagen den Verlust einer Zierde deutscher Gelehrsamkeit, und diejenigen, welche das Glück hatten, ihm näher zu treten, beweinen den Verlust eines auf den Höhen der Menschheit wandelnden, kunstsinnigen und vielseitig gebildeten Mannes und eines Freundes, der in herzlichem Wohlwollen an den Geschicken seiner Mitmenschen Antheil nahm.

E. Lampe.

Vermischtes.

Vom magnetischen Observatorium in Potsdam enthält der „Reichsanzeiger“ vom 17. Februar die Mittheiluug, dass am 13. und 14. Februar die erdmagnetischen Instrumente eine sehr bedeutende Störung gezeigt haben. „Seit dem Bestehen des magnetischen Observatoriums in Potsdam (1. Januar 1890), ist keine gleich intensive magnetische Störung beobachtet worden“. Dieselbe trat am 13. Februar früh 6½ Uhr ganz plötzlich auf, erreichte bei den drei Instrumenten Amplituden von 2° bezw. 3° und hat bis zum Nachmittag des 14. angedauert. Nordlicht-Beobachtungen konnten wegen des bedeckten Himmels nicht gemacht werden, hingegen ist ein solches in Wilhelmshaven am Abend des 13. gesehen worden. Aus New York den 15. Februar aber liegt folgendes Telegramm vor: „Ein Nordlicht, wie es in solcher Stärke und Schönheit niemals im Norden der Vereinigten Staaten vorgekommen sein soll, wurde am 13. Februar Abends von Iowa bis zum atlantischen Ocean beobachtet. Das Nordlicht störte den telegraphischen Verkehr mehrere Stunden lang; die Drähte wurden so mit Elektricität gesättigt, dass man auf der Strecke von New York nach Albany keine Batterien brauchte.“

Nach einer der Pariser Akademie am 15. Februar gemachten Mittheilung sind auch auf den Observatorien Meudon und Perpignan in der Nacht vom 13. zum 14. ganz aussergewöhnliche magnetische Störungen beobachtet worden.

Die totale Mondfinsterniss vom 15. November ist auch in Toulouse von den Herren Fahre und Andoyer photographirt worden. (Ueber die Photographie dieser Erscheinung in Bordeaux vgl. Rdsch. VII, 51.) Sie stellten bei dieser Gelegenheit vergleichende Beobachtungen an mit Bromsilber-Collodium- und Bromsilber-Gelatine-Platten, ohne und mit Zusatz von Eosin und von Cyanin. Das Resultat war, dass die Bromgelatineplatten fast vollständig unempfindlich waren für die in den Schatten getauchten Theile der Mondscheibe, während die erleuchteten Partien überexponirt waren; dasselbe zeigten die gewöhnlichen Bromcollodiumplatten. Die Platten mit Eosin und die mit Cyanin hingegen gaben bessere Resultate; die im Halbschatten und die im Kernschatten befindlichen Theile konnten zum Theil zur Darstellung gebracht werden. Weitere Versuche mit solchen Platten wollen die Verff. an anderen farbigen Objecten, besonders an Mars, Jupiter mit seinem rothen Flecke und an farbigen Sternen anstellen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 60.)

Unter den verschiedenen Erklärungen, welche für die beruhigende Wirkung des Oeles auf Wasserwellen aufgestellt worden, ging eine dahin, dass Wasserwellen ihre Entstehung bloss der Reibung des Wassers an der bewegten Luft verdanke, und wenn eine dünne Oelschicht die Bildung dieser Wellen hindere oder einschränke, so beweise dies, dass die Reibung zwischen Oel und Luft eine geringere sein muss, als zwischen Wasser und Luft, „dass sozusagen das Oel den Wind schmiere“. Zwar hatte Aitken (1883) beobachtet, dass Luft, welche gegen eine beölte Wasseroberfläche geblasen wird, der letzteren dieselbe Bewegungsgrösse mittheilte, als der reinen Wasserfläche; aber erst eine directe Prüfung der Reibung zwischen Oel und Luft konnte eine Entscheidung über diese Annahme bringen. Herr Stefan Morkovits unternahm daher eine Untersuchung dieser Erscheinung mit Hülfe des Apparates, welchen v. Lang zur Bestimmung der Reibung zwischen Wasser und Luft benutzt hatte. Für Wasser hatte sich die Reibung so stark ergeben, „dass sie sich kaum von völliger Adhäsion unterscheidet“. Wenn man nun statt Wasser Oel in einem continuirlichen, regelmässigen Strahl senkrecht durch eine Röhre fallen lässt, und dabei ebenso sorgfältig wie beim Wasser die Bildung von Anschwellungen am Strahle vermeidet, so findet man die Reibung des Oelstrahles gegen die Luft, welche durch die in einem Seitenrohr sich documentirende Saugung gemessen wird, ebenso gross wie die zwischen Wasser und Luft. Die oben erwähnte Erklärung der beruhigenden Wirkung des Oeles auf Wasserwellen muss daher aufgegeben werden. In der Abhandlung des Herrn Morkovits sind der benutzte Apparat, die Methode und die Versuchsergebnisse ausführlich mitgetheilt. (Sitzungsber. der Wiener Akademie, 1891, Bd. C, Abth. IIa, S. 785.)

Beim Selbstreinigen der Flüsse von den ihnen beigemischten Verunreinigungen spielt eine ganze Reihe von Factoren mit, unter denen man auch der Bewegung des Wassers eine bestimmte Bedeutung beigelegt hat; zunächst von der Erfahrung ausgehend, dass die Selbstreinigung in schnell fliessenden Wässern schneller und gründlicher stattfindet als in langsam fliessenden und bekanntlich in stehenden Wässern spät oder gar nicht eintritt. Zur Prüfung dieser Ansicht sind bereits mehrere Beobachter bemüht gewesen, den Einfluss der Bewegung des Wassers auf das Wachsthum und Virulenz der Mikroben experimentell festzustellen; die bisherigen Ergebnisse waren jedoch sehr widersprechende. Herr Bernhard Schmidt theilt nun eine im hygienischen Institut zu Rostock ausgeführte Versuchsreihe mit, in welcher Mikroorganismen, unschädliche und pathogene (Cholera, Typhus, Milzbrand), in Wasser entweder mit der Hand stark geschüttelt, oder durch ein Metronom in eine regelmässige, langsame Hin- und Herbewegung versetzt und dann auf Nährflüssigkeiten ausgesäet wurden. Das Resultat lässt sich im Allgemeinen dahin zusammenfassen, dass das Schütteln mit dem Apparat meist keinen oder nur geringen Einfluss übte, das Schütteln mit der Hand aber in den meisten Fällen eine Wachsthum hemmende Wirkung hatte, jedoch die Virulenz nicht änderte. Die Bewegung des Wassers als solche ist danach für die Selbstreinigung der Flüsse ohne Bedeutung. (Archiv für Hygiene, 1891, Heft 3.)

Den officiellen Berichten entnimmt die „Nature“ die Angabe, dass die Landfläche, welche in Südaustralien für Gärten und Obstkultur bestimmt ist, seit 1885 von 10775 auf 15362 Acres angewachsen ist, also eine Zunahme von 50 Proc. erfahren hat; offenbar umfasst diese Fläche auch das dem Weinbau gewidmete Land. Die Statistik zeigt, dass die Orange, Mandel, Wallnuss, Kastanie und Olive in ausgedehntem Maasse kultivirt werden. Die Zahl der Mandelbäume wird auf 134038, oder 27768 mehr als im Vorjahre angegeben; die der Olivenbäume auf 59118 oder 11694 mehr und die der Orangenbäume auf 56341. Die Zunahme der Production von Olivenöl ist noch auffallender; die producirte Menge betrug nämlich 6838 Gallonen gegen 1486 in den Vorjahren. Die Mandelbäume haben einen Ertrag von 1486 Centner ergeben, was eine Zunahme von 1468 Centner ausmacht. Im Jahre 1890 zählte man 7644 Wallnussbäume und 1128 Kastanienbäume. Das Klima und die Flora von Südaustralien entsprechen auch sehr gut den Bedürfnissen der Bienenzüchter; nach einer rohen Schätzung ergaben im letzten Jahre 25983 Stöcke 500 Tonnen Honig, von dem 80793 Pfund exportirt wurden.

Dem Geological Survey der Vereinigten Staaten ist bei der letzten Preisvertheilung der Pariser Akademie der Wissenschaften einstimmig der Cuvier-Preis verliehen worden als Anerkennung seiner Gesammtleistungen, welche Herr Daubrée in nachstehendem, interessantem Berichte zusammengefasst hat:

„In den Vereinigten Staaten, wo alle natürlichen Hülfsquellen mit grossem Eifer verwerthet werden, mussten die Untersuchungen über den Boden nothwendiger Weise eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken wegen der zahlreichen Anwendungen, die man mit Recht von denselben erwarten durfte. Auch ist bereits mehr als ein halbes Jahrhundert verstrichen, seitdem die Regierungen einzelner Staaten eine geologische Erforschung der Länder, die ihnen gehörten, ins Leben riefen. Geological Surveys wurden organisirt und Männern auf der Höhe ihrer Aufgabe anvertraut.

So wurden in den Nord-Staaten die beträchtlichsten Fortschritte gemacht. Hitchkock veröffentlichte 1833 die Geologie von Massachusetts. Von 1836 bis 1840 beschäftigten sich der berühmte Henri Rogers und sein Bruder W. B. Rogers mit Pennsylvanien und Virginien,

deren wesentlichen Charaktere und sehr verwickelte Structur sie bewunderuswerth kennen lehrten. Charles T. Jackson aus Boston, der Entdecker des Aetherisirens, und bereits durch seine mineralogischen Arbeiten bekannt, übernahm Maine, New-Hampshire und Rhode-Island (1837 bis 1839), nachdem er bereits 1833 eine Studie über Neu-Schottland veröffentlicht hatte. Die Geologie des Staates New-York wurde James Hall, der seitdem die Reihe seiner Entdeckungen nicht unterbrochen hat, Mather, Emmons und Vanuxem übertragen: sie hat klassisch gewordene Publicationen veranlasst (1836 bis 1842).

Neben diesen Forschern, welchen das grosse Verdienst zukommt, zuerst die grössten Schwierigkeiten überwunden zu haben, verlangt es die Gerechtigkeit, die Namen zweier Geologen zu verzeichnen, welche nicht officiell mit dem Dienst der Vereinigten Staaten in Verbindung standen, deren Einfluss aber, wie öffentlich anerkannt werden muss, ein mächtiger gewesen: Unser Landsmann de Verneuil verfolgte seit 1846 mit dem bekannten Erfolge einen Plan, den kein Anderer besser unternehmen konnte, nämlich sämmtliche sedimentären Ablagerungen auf den beiden Continenten von den ältesten bis zu denen, welche die Steinkohle einschliessen, zu vergleichen; und Dana hat durch seine Originalarbeiten und seine ausgezeichneten Bücher ganz besonders zur Erziehung derjenigen beigetragen, welche in Europa und Amerika sich dem Studium der Geologie und der Mineralogie gewidmet haben und noch widmen.

Die ersten erlangten Resultate machten den Nutzen ähnlicher Unternehmungen augenfällig. Im Gefolge der localen Regierungen betrat daher die Bundes-Regierung denselben Weg.

Zunächst geschah dies für die ungeheuren, kaum gekannten Territorien des Westens, welche noch nicht unabhängige Staaten geworden waren. Der gelehrte Geologe Hayden, dem die Untersuchung anvertraut war, widmete sich mit Eifer derselben während zwölf Jahre. Von vornherein setzte er einen rationellen Plan für eine gleichzeitig geographische und geologische Erforschung durch: dieser neue Dienst führte auch den Namen Geological and Geographical Survey of the territories. In diese Zeit fiel 1871 die Entdeckung und 1872 die Einzelerforschung des Geyser-Gebietes von Yellowstone; von 1873 bis 1879 die vollständige topographische und geologische Aufnahme des alpinen Gebietes der Felsengebirge, das zum Staate Colorado gehört. Der Atlas, der all diese Untersuchungen zusammenfasst (1877), ist ein Meisterwerk der Kartographie; er ist zum grossen Theil das Werk des Herrn Holmes, des Künstler-Geologen, dessen unvergleichliche, reichlich in den officiellen Publicationen verbreitete Strichzeichnungen man bewundert.

Um die Felsengebirge zu erforschen, durchzog Herr J. W. Powell zu Wasser die berühmten und gefährlichen Cañon des Colorado und gab von denselben einen für die Erosionserscheinungen klassischen Bericht. In derselben Epoche veröffentlichte Herr Gilbert eine äusserst bemerkenswerthe Studie der Henry-Berge.

Zur selben Zeit wurde das militärische Genie-Corps Amerikas (Engineers department United States army) mit Arbeiten derselben Art beauftragt in sehr weiten, fast wüsten und kaum bekannten Gebieten. Der Titel des neuen Dienstes: Geological and Geographical Exploration and Survey of the 100th Meridian, zeigt, dass auch hier die Untersuchung der Constitution des Bodens Hand in Hand ging mit dem Studium der Topographie und des Reliefs. Diese wichtige Aufgabe wurde 1872 der Leitung des General Wheeler unterstellt, der im voraugegangenen Jahre einen Theil von Nevada und Arizona erforscht hatte. Die Wahl konnte nicht besser getroffen werden, wie dies die seitdem so schön entwickelte Carrière dieses ausgezeichneten Ingenieurs zeigte.

Es handelte sich darum, die natürlichen Hülfsquellen der Gebirgsgegend zu erforschen, welche den gewählten Parallelkreis und die grossen Eisenbahnlinien der Union und des Central-Pacific begrenzen zwischen dem 104. und 120. Grad westlicher Länge von Greenwich.

Nachdem Professor Whitney, Director des Geological Survey von Californien, die Sierra-Nevada und die Coast Ranges kennen gelehrt, hat er seine Untersuchungen auf den pacifischen Abhang ausgedehnt. Aber zwischen Californien im Westen und den von Hayden untersuchten Felsengebirgen im Osten blieb eine weite Lücke von 16 Längengraden, die man kaum kannte. Unter der Leitung von Clarence King ist diese Lücke sehr glücklich ausgefüllt worden. Man gewann eine Gesammtkenntniss des grossen Gebirgssystems von Nordamerika, und zwar in seiner breitesten Ausdehnung. Wir besitzen von demselben jetzt ausreichende Durchschnitte, um das wichtige Problem der Dynamik der Gebirgsketten aufzuklären.

Seit 1879 sind alle geologischen Untersuchungen, die auf Kosten der Central-Regierung ausgeführt werden, einer einzigen Verwaltung übertragen, welche den Namen Geological Survey trägt.

Von Herrn Clarence King organisirt, ist sie im folgenden Jahre in die Leitung von J. W. Powell übergegangen, in dessen bewährten Händen sie seitdem geblieben. Ihr Ziel, wie es durch das organische Gesetz bestimmt worden, ist die Erkenntniss der geologischen Structur des Landes, seiner mineralogischen Hülfsquellen und schliesslich die Herstellung einer geologischen Karte.

Da die Untersuchungen nach sehr verschiedenen Richtungen der Wissenschaft ausgeführt werden müssen, wurden sie in verschiedene Abtheilungen gebracht: Geographie, Geologie, Paläontologie und andere. Von den Geologen, etwa 20 an der Zahl, ist jeder mit besonderen Befugnissen beauftragt, und ihre Arbeiten werden jedes Jahr in einem Bericht des Directors unter der Bezeichnung Annual Report zusammengefasst. Es ist dies ein starker, mit grossem Luxus ausgestatteter Band, in dem auch Abhandlungen über verschiedene Gegenstände enthalten sind mit zahlreichen Karten, Stichen und Photogravüren. Bereits zehn Annual Reports sind erschienen.

Ausser diesen Reports veröffentlicht der Geological Survey von Zeit zu Zeit Monographien (Monographs) über besonders interessante Gegenstände, gleichfalls in sehr schönen Bänden, die mit vielen Figuren und zuweilen mit umfangreichen Karten ausgestattet sind.

Ferner sind unter dem Titel Bulletins bereits 60 Lieferungen erschienen, die gleichfalls neue und interessante Gegenstände behandeln.

Endlich erscheint unter dem Titel Mineral Resources of the United States jährlich eine statistische Publication und macht nicht allein die Productionsziffern bekannt, sondern auch zahlreiche theoretische Betrachtungen, welche den Bergmann interessiren.

Was die geographischen Arbeiten betrifft, welche der Geological Survey gleichfalls unter seinen Aufgaben behalten, so arbeitet ein zahlreiches Personal von Topographen und Ingenieuren emsig an der Ausführung der Karte in den verschiedensten Gebieten des Territoriums unter der Leitung des Herrn Gannett. Bereits sind mehr als 600 Blätter aufgenommen und gezeichnet worden; 400 sind bereits erschienen.

Neben der Geologie und der Geographie muss man auch ein bedeutendes Werk erwähnen, dessen Begründer Herr Powell ist, welches sich beschäftigt mit der präcolumbischen Archäologie, der Linguistik, der Ethnologie und der Anthropologie der Indianer Nordamerikas, und das von Herrn Holms prachtvoll illustrirt ist. Die letzte Publication des Herrn Powell über die Klassification der amerikanischen Sprachen, ist, nach den besten Beurtheilern, von grosser Bedeutung.

Da wir hier keine vollständige Liste von allen Mitarbeitern des gegenwärtigen Survey geben können oder der Dienste, die ihm vorangingen, wollen wir uns beschränken diejenigen anzuführen, welche den Hauptbestandtheil an den bereits publicirten Arbeiten genommen. Es sind dies die Herren Becker, Chamberlin, W. Cross, Davis, Day, Diller, S. F. Emmons, Fontaine, Gannett, Gilbert, Hague, Hayes, Holmes, Iddings, McGee, Marsh, Newberry, Reale, Russell, Shaler, Van Hise, Walcott, Ward, Upham Warren, Weed, C. A. White, Whitfield, A. Williams, G. H. Williams, H. S. Williams. Die Gerechtigkeit fordert, die Namen derer nicht zu vergessen, die bereits gestorben sind: Hayden, Irving, Lesquereux, Leidy, Marvine, Newton, oder die nicht mehr dem Survey angehören: Bradley, Cope, Curtis, Dutton, Endlich, Hill, Howell, Clarence King, Saint-John, Stevenson, Wheeler. Viele dieser Namen werden mit Recht berühmt bleiben.

Es wäre unmöglich, in diesem Bericht eine auch nur summarische Vorstellung der bemerkenswerthesten Entdeckungen zu geben, welche man dem Geological Survey verdankt. Sie gehören sehr verschiedenen Gebieten an: regionale Geologie, Monographien der metallführenden Schichten, allgemeine und vergleichende Stratigraphie, Mineralogie und Petrographie, vulkanische Erscheinungen, Gletschererscheinungen, alte quaternäre Seen, Geschichte der Atlantischen Küste.

Unter den bedeutendsten Resultaten muss man die in den Felsengebirgen gemachten Entdeckungen erwähnen. Seit dem Tage, wo Hayden seine denkwürdigen Explorationen unternommen, hat man erfahren, dass der Ort der Felsengebirge während des grössten Theiles der secundären, tertiären und quaternären Zeiten im Zustande des Continentes geblieben. Auf diesem weiten Continent haben sich die Vierfüsser lange Zeit frei entwickeln können, ohne dass Etwas ihre Evolution unterbrach, und so sind sie zahlreich, gigantisch, zuweilen fremdartig geworden. Die dem Geological Survey beigegebenen Paläontologen haben es verstanden, diese sonderbaren Creaturen ans Licht zu ziehen. Die Monographieu des verstorbenen Leidy, von Cope uud des Professors Marsh gehören zur Zahl der schönsten paläontologischeu Arbeiten, die seit Cuvier vollendet worden.

Schöne Untersuchungen sind auch über die fossileu Wirbellosen und Pflanzen gemacht wordeu.

Kurz, unter dem mächtigen Anstosse, welchen die Bundes-Regierung gegeben, hat der geologische Dienst der Vereinigten Staaten seit 25 Jahren sehr hedeutende und sehr geschickt geleitete Arbeiten hervorgebracht. Man kann behaupteu, dass keiu anderes Gebiet der Erde solche Entdeckungen in einem so kurzen Zeitraume hat machen sehen.

Uebrigens würde diese Orgauisatiou, so vollkommeu sie auch sein mag, nicht solche Früchte gezeitigt haben, weun die Gruppe der Gelehrten, die daran sich betheiligt haben, nicht in jedem Augenblick Zeugniss abgelegt hätten von einer Tapferkeit und einer Ausdaner, welche in deu verschiedencn und unwirthlichen Gegeuden, in denen sie sich hethätigt, an den Heroismns einer Armee erinnert, welche eineu Angriff macht gegen die steilsten und nuzugänglichstcu Hindernisse.

Das Werk des Geological Survey mit der grossartigen Summe seiner Arheiten verdient also, dass wir ihm eine glänzende Anerkennung zollen für das so lehhafte und so unerwartete Licht, das er auf die geologische Geschichte nnd auf die Mineralreichthümer von Nordamerika geworfen hat.

Der Cuvier-Preis ist diesem grossen Collectivwerk zuerkannt, nicht allein den gegenwärtigeu Mitarbeiteru, sonderu auch denen, welche ihre Aemter hahen verlassen müssen. Er wird, das hoffeu wir, in den Archiven des Geological Survey anfhewahrt werden als ein Zeugniss der hoheu Achtung der Akademie der Wissenschaften".

Die 6. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft wird vom 6. his 9. Juni in Wien tagen. Anmeldungeu von Vorträgeu siud an Prof. K. v. Bardeleben in Jeua, vorherige Bestellung von Wohnungen (bis 3 Wochen vor Beginn der Versammlung) an Prof. Dr. Hochstetter in Wien (Wahringerstrasse 13) zu richten.

Der Privatdocent Dr. Wilhelm Will ist zum ausserordeutlichen Professor an der Universität Berlin ernaunt worden.

An der Universität Berliu hahilitirte sich der Assistent des physikalischen Instituts Dr. Heinrich Rnhens für Physik.

Dr. Pieter Willem Korthals, bekannt durch seine Ahhandlungen über die Botanik von Sumatra, Borneo und Java starb im Alter von 84 Jahren.

Am 14. Februar starh zu London der Reisende Henry Walter Bates F. R. S. im Alter von 67 Jahren.

Am 16. Februar starh zu London der Mathematiker Dr. Thomas Archer Hirst im Alter von 61 Jahren.

Am 20. Februar starh in Heidelherg der Chemiker Professor Dr. H. Kopp, 74 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Studien zur Messung der horizontalen Gliederung von Erdräumen von Dr. Karl Ehrenburg (Würzburg 1891, Stahl). — Die Gravitation ist eine Folge der Bewegung des Aethers von Karl Schlichting (Lühen 1891, Goldschiener). — Führer durch die Baumaterialien-Sammlung des k. k. naturh. Hofmuseums von Felix Karrer (Wien 1892, Lechner). — Pflanzenphänologische Beobachtungen zu Fraukfurt a./M. von Dr. Julius Ziegler (S.-A. Frankfurt 1891, Krauer). — Die enropäischen Arten der Gattung Primula von E. Widmer (München 1891, Oldenbourg). — Die Aushreitung der Rehlauskrankheit in Deutschland nnd deren Bekämpfung von Prof. H. F. Kessler (Berliu 1892, R. Friedländer). — Dr. Johannes Leunis, Schul-Naturgeschichte. I. Theil: Zoologie von Prof. Hubert Lndwig. 11. Aufl. II. Theil: Botanik von Prof. A. B. Frank. 11. Aufl. (Hannover 1891, Hahn). — Die Erde und die Erscheinungen ihrer Oberfläche von Dr. Otto Ule. 2. nmgearb. Aufl. von Dr. Willi Ule, Lieff. 10 his 15 (Schluss). (Braunschweig 1891, Salle). — Bienenmaus oder die Descendenzlehre ist ein falscher Schluss von Otto Vorhof (Bremen 1891, Nössler). — Wanderungen in das Reich der Steine von G.-R. Dr. Ferd. Senft (Hannover 1891, Hahu). — Ueher den Hagelschlag im Kanton Thurgau am 6. Vl. 1891 von Dr. Klemens Hess (S.-A. 1891). — Ueber die Toueerregung in Lahialpfeifen vou Dr. W. C. L. van Schaik (Preisschrift, Rotterdam 1891, von Heugel). — Sulla variazione dell' indice di rifrazione del diamante colla temperatura. Nota del Dr. Alfonso Sella (Estratto). — Egy Ázsiai Steppenövinyuck (enrotia ceratoides C. A. Meyer) európai vándorútjáról ista Ifg. Schilherszky Károly (Budapest 1891). — Ueber die Häufigkeit und geographische Verbreitung starker Regenfälle im europäischeu Russland von E. Berg. (Repertorium für Meteorologie, 1891, Bd. XIV, Nr. 10.)

Astronomische Mittheilungen.

Ueher das Spectrum des neuen Sternes hei χ Aurigae sind nun geuauere Nachrichten von der Harvardsternwarte nnd dem astrophysikalischen Ohservatorium in Potsdam erschienen. Danach hesteht dasselbe eigentlich aus zwei übereinanderliegenden Spectren, von welcheu das eine hreite, dunkle Wasserstofflinien besitzt, während die des anderen hell sind. Diese hellen Liuien sind aher bedeutend verschohen gegen die dunkeln, ein Beweis, dass den zwei Sternen, um die es sich wohl handelt, eine rapide relative Beweguug iunewohnt. Ein ähnlicher Fall, dass dunkle Spectrallinieu einseitig vou feinen, hellen Linien hegrenzt werden, ist durch Prof. Pickering au dem veränderlichen Sterne β Lyrae nachgewiesen worden (Rdsch. VI, 598). Die Geschwindigkeit der zwei Sterne, aus denen dauach β Lyrae hestehen müsste, wäre aher eine so enorme, dass sich daraus die Masse dieses Systemes auf etwa das Hunderttausendfache der Masse unserer Soune herechnen würde. Dieser Umstand macht dic „Doppelsteru-Hypothese" etwas zweifelhaft nnd aualog kann man über die jetzige Nova und ihr Anfleuchten noch uichts hestimmtes aussagen.

Der Berechnung des Winnecke'schen Kometeu durch Dr. v. Haerdtl siud folgeude Positiouen entnommeu (für 12^h Berliner Zeit):

14. März	*A.R.* =	12^h 46.8	Decl. =	+ 28° 55′
18. „		12 43.4		+ 30 27
22. „		12 39.4		+ 32 20
26. „		12 34.5		+ 34 3
30. „		12 29.0		+ 35 42
3. April		12 22.8		+ 37 16
7. „		12 16.1		+ 38 44
11. „		12 9.0		+ 40 4
15. „		12 1.7		+ 41 14

Entfernung des Kometen von der Erde am 14. März 16 Mill. Meilen, am 15. April 12 Mill. Meileu.

Steruhedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

6. März	139 Tauri	*E.d.* = 5^h 38^m	*A.h.* = 6^h 6^m	
14. „	γ Virginis	*E.h.* = 6 23	*A.d.* = 7 20	
16. „	λ Virginis	*E.h.* = 13 34	*A.d.* = 14 45	
16. „	Uranus	*E.h.* = 13 44	*A.d.* = 14 51	
2. April	139 Tauri	*E.d.* = 13 20	*A.h.* = 14 6	

A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 12. März 1892. **No. 11.**

Inhalt.

Physik. W. C. Röntgen: Ueber die Constitution des flüssigen Wassers. S. 133.

Geologie. Eduard Suess: Die Brüche des östlichen Afrika. S. 134.

Botanik. H. F. Oltmanns: Ueber die Kultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen. S. 136.

Meteorologie. C. Vincent: Die Bestimmung der klimatischen Temperatur. S. 137.

Kleinere Mittheilungen. Edward L. Nichols und Benjamin W. Snow: Ueber den Charakter des von glühendem Zinkoxyd ausgestrahlten Lichtes. S. 139. — E. Warburg: Ueber die elektrische Kraft an den Elektroden und die Elektrisirung des Gases bei der Glimmentladung. S. 139. — Fr. W. Küster: Ueber die Erstarrungspunkte isomorpher Gemische. S. 140. — C. A. Lobry de Bruyn: Ueber das freie Hydroxylamin. — L. Crimser: Darstellung von krystallisirtem Hydroxylamin. S. 140. — Beraneck: Ueber den Nerven des Parietalanges der Wirbelthiere. S. 140. — Müller-Erzbach: Die Widerstandsfähigkeit des Frosches gegen das Einfrieren. — K. Knauthe: Zur Biologie der Amphibien. S. 141. — S. Weir Mitchell und Edward T. Reichert: Untersuchungen über die Gifte der giftigen Schlangen. S. 141.

Literarisches. H. Braun und T. F. Hanausek: Lehrbuch der Materialienkunde auf naturgeschichtlicher Grundlage. S. 142.

John Couch Adams †. Nachruf. S. 143.

Vermischtes. Neue magnetische Aufnahme Oesterreichs. — Spectroskopischer Nachweis von Kalium. — Rothfärbung des Meerwassers. — Blutmenge des Herzschlages. — Neue grüne Algen. — Elektrisches Gerben. — Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. — Deutsche zoologische Gesellschaft. — Personalien. S. 143.

Astronomische Mittheilungen. S. 144.

Berichtigung. S. 144.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XIII bis XVI.

W. C. Röntgen: Ueber die Constitution des flüssigen Wassers. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 91.)

Die physikalischen Eigenschaften des Wassers sind, wie allgemein bekannt, zum Theil so wesentlich verschieden von den entsprechenden Eigenschaften aller übrigen bekannten Flüssigkeiten, und diese Anomalien sind so auffallend, dass ein einfacher Versuch zu ihrer Erklärung, den Herr Röntgen in dem vorliegenden Aufsatz macht, hier möglichst ausführlich wiedergegeben werden soll.

Vier Thatsachen sind es besonders, durch welche das Wasser sich von den übrigen Flüssigkeiten unterscheidet. Zunächst die schon seit lange bekannte Erscheinung, dass beim Abkühlen von 4° C. an das Volumen des Wassers zunimmt, oder dass es bei 4° C. ein Dichtigkeits-Maximum besitzt. Weiter wurden in den letzten Jahren noch folgende drei Anomalien festgestellt: 1. dass die Zusammendrückbarkeit des Wassers in dem Temperaturintervall von 0° bis 50° mit zunehmender Temperatur abnimmt; 2. dass der mittlere Ausdehnungscoëfficient des Wassers zwischen 0° und 10°, 0° und 30°, 0° und 50° bis zu den Drucken von 2800 bis 3000 Atmosphären fortwährend mit dem Druck zunimmt, und zwar um so stärker, je niedriger die Temperatur und je schwächer der Druck ist; 3. dass die Zähigkeit des Wassers von etwa 18° durch Druck vermindert wird.

„Es ist begreiflich, dass man nach einer Erklärung dieser auffälligen Erscheinungen sucht, und eine solche dürfte, nach meiner Ansicht, in der Annahme gefunden sein, dass das flüssige Wasser aus einem Aggregat von zwei Arten verschieden constituirter Molecüle besteht. Die Molecüle erster Art, welche wir auch Eismolecüle nennen wollen, da wir ihnen gewisse Eigenschaften des Eises beilegen werden, gehen durch Wärmezufuhr in Molecüle zweiter Art über; wird dagegen dem Wasser Wärme entzogen, so wird ein entsprechender Theil Eismolecüle wieder zurückgebildet. Wir haben das nicht unterkältete Wasser für eine bei jeder Temperatur gerade gesättigte Lösung von Eismolecülen zu halten, welche um so concentrirter ist, je niedriger ihre Temperatur. Wir nehmen weiter, entsprechend dem, was wir beim Schmelzen des Eises beobachten, an, dass die Verwandlung von Molecülen erster Art in solche zweiter Art eine Volumverminderung der Mischung zur Folge hat".

Die Existenz eines Dichtemaximums bei 4°, weit über dem Gefrierpunkte, erklärt sich mit dieser Annahme sehr einfach durch den Umstand, dass jede durch eine Temperaturänderung erzeugte Volumänderung des Wassers sich aus zwei Theilen zusammensetzt, aus einer Contraction und aus einer gleichzeitigen Dilatation. Wird z. B. dem Wasser Wärme zugeführt, so erzeugt ihre Wirkung auf die

Molecüle zweiter Art eine Dilatation; aber gleichzeitig werden Eismolecüle in Molecüle der zweiten Art umgewandelt, und dies veranlasst eine Contraction; die wirklich eintretende Volumänderung ist die algebraische Summe dieser beiden Wirkungen. Bei Temperaturen unter 4° wird die durch Wärmezufuhr erzeugte Umwandlung von Eismolecülen eine Contraction zur Folge haben, welche grösser ist als die Dilatation der Molecüle zweiter Art durch die Wärme; bei Temperaturen über 4° überwiegt die Dilatation.

Diese Erklärung des Dichtemaximums giebt Herr Röntgen nicht etwa als neu; man findet dieselbe, wenn auch manchmal in etwas veränderter Form, an vielen Stellen der Literatur, und es ist nicht festgestellt, wer sie zuerst ausgesprochen. Die älteren Erklärungen nahmen aber an, dass die Bildung der Eismolecüle bei 4° beginne, und dies ist „offenbar eine nicht nothwendige und wenig wahrscheinliche Beschränkung".

Herr Röntgen geht sodann über zur Besprechung des Einflusses, den der Druck auf das wie oben angeführt constituirte Wasser ausübt. Wie bei anderen gesättigten Lösungen kann der Druck die Löslichkeit der Molecüle der ersten Art in den der zweiten Art entweder steigern oder vermindern. Für die gesättigte Lösung der Eismolecüle ist es aus theoretischen Gründen sehr wahrscheinlich, dass ihre Lösungsfähigkeit durch Druck vermindert wird. Unter Druck muss daher das Wasser ärmer werden an Eismolecülen, und zwar in der Weise, dass die letzteren in Molecüle zweiter Art sich umwandeln. Hierbei tritt eine Volumverminderung ein, welche bei derselben Drucksteigerung um so grösser sein muss, je niedriger die Temperatur ist; denn die relative Menge der Eismolecüle ist bei tieferen Temperaturen grösser als bei höheren, und durch denselben Druck wird daher eine grössere Anzahl derselben verwandelt. Die Volumverminderung, welche der Druck im Wasser hervorbringt, setzt sich somit aus zwei Theilen zusammen, aus der eigentlichen Compression, welche vielleicht bei tieferen Temperaturen kleiner ist als bei höheren, und aus der Contraction durch die Umwandlung der Eismolecüle, welche bei tieferen Temperaturen grösser ist. Bei zunehmender Temperatur wird diese letztere Contraction kleiner, und dies kann sich bis zu 50° durch Verringerung der Compressibilität geltend machen.

Die dritte Anomalie des Wassers, dass nämlich der Wärmeausdehnungscoëfficient des Wassers bis zu Drucken von etwa 3000 Atmosphären mit zunehmendem Drucke zunimmt, lässt sich wie folgt erklären: Die Temperaturerhöhung wirkt in doppelter Weise auf das Volumen ein; sie vergrössert dasselbe in einer vom Druck wahrscheinlich nur wenig beeinflussten Weise durch Einwirkung auf die Molecüle zweiter Art, und verkleinert das Volumen, indem sie Molecüle zweiter Art in solche erster Art umwandelt, und diese Wirkung ist bei geringem Druck grösser als bei hohem, weil bei geringem Druck die Zahl der Molecüle zweiter Art grösser ist. „Folglich kann die Differenz der beiden durch 1° Temperaturerhöhung erzeugten Volumenänderungen, der beobachtete Ausdehnungscoëfficient, mit zunehmendem Druck grösser werden; und mehr brauchen wir nicht nachzuweisen." Wenn wir übrigens annehmen, dass durch Druck die Zahl der Eismolecüle vermindert wird, so lässt sich begreifen, weshalb das Maximum der Dichte des Wassers durch Druck nach niedrigeren Temperaturen hin verschoben wird, und weshalb der Gefrierpunkt des Wassers durch Druck erniedrigt wird.

Um endlich die vierte Anomalie des Wassers, dass es bei hohem Druck leichtflüssiger ist, als bei Atmosphärendruck, zu erklären, muss nur noch die sehr plausible Annahme gemacht werden, dass die Reibung des Wassers um so grösser ist, je mehr Eismolecüle darin gelöst sind. Diese Annahme, welche ihre Analogie in dem Verhalten der Mehrzahl anderer Lösungen in Wasser besitzt, erklärt ebenso die grössere Leichtflüssigkeit bei zunehmendem Druck, wie die bei zunehmender Temperatur. „Ueberhaupt steht keine als normal bezeichnete Eigenschaft des Wassers in Widerspruch mit unseren Hypothesen."

Wenn durch die vorstehende Betrachtung die Anomalien des Wassers in befriedigender Weise erklärt werden, so könnte man gegen die ihr zu Grunde gelegten Annahmen den Einwand erheben, dass durch dieselben dem Wasser wieder eine Ausnahmestellung angewiesen werde. Dies ist jedoch, wie Verf. ausführt, keineswegs der Fall; denn man kann die Hypothese auf alle Flüssigkeiten ausdehnen und annehmen, „dass im Allgemeinen alle Flüssigkeiten aus einem Gemisch von mindestens zwei Arten von verschieden constituirten Molecülen bestehen, deren Mengenverhältniss in der Mischung von Druck und Temperatur abhängig ist, und zwar in der Weise, dass die Molecüle der einen Art durch Wärmezufuhr bei allen Flüssigkeiten, durch Druckerhöhung dagegen nur bei den Flüssigkeiten, welche beim Erstarren sich ausdehnen, in solche der zweiten Art verwandelt werden, und dass bei Flüssigkeiten, die sich beim Erstarren zusammenziehen, der Druck die umgekehrte Verwandlung erzeugt . . . . Diese Vorstellung führt nicht nur bei den Anomalien des Wassers, sondern auch in manchen anderen Fällen zu einem besseren Verständniss der beobachteten Erscheinungen".

Die weitere Begründung dieser Betrachtungen und ihre naheliegende Ausdehnung auf den festen und gasförmigen Aggregatzustand, will Verf. vorläufig wegen Mangels an einschlägigem genügendem Beobachtungsmaterial unterlassen.

Eduard Suess: Die Brüche des östlichen Afrika. Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika. IV. (Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wissensch., math. naturw. Klasse, 1891, Bd. LVIII.)

Den Lesern dieser Zeitschrift wird aus früheren Besprechungen die neuere Theorie der Gebirgsbildung geläufig sein, nach welcher Faltung der Erdrinde durch Contraction des inneren Kernes in erster Linie

das Relief der festen Erdrinde entstehen lässt. Ebenso bekannt wird es aber sein, dass es grosse Gebiete auf der Erde giebt, deren Bau von eigentlichen Falten, bei denen die Schichten im Zusammenhang blieben, nichts erkennen lässt. Vielmehr beherrschen Spalten und Zerreissungen, deren Tiefe uns die vielfach in ihnen aufgestiegenen Eruptivmassen nur ahnen lassen, die Tektonik solcher Gebiete, in denen überhaupt die ursprüngliche Anordnung der Schichten sich geändert hat. Oft sind die einzelnen Schollen der geborstenen Flächen später durch tangentiale Druckwirkung aufgerichtet, zusammengeschoben und gegeneinander verworfen, sodass eine reiche Entwickelung der Oberfläche, die Bildung hoher Gebirge und mächtiger Plateaus die Folge war.

Bei uns ist vor Allem die Tertiärzeit reich an gebirgsbildenden Vorgängen dieser Art gewesen, aber wir wissen bestimmt, dass auch heute noch, wenn auch meist unmerklich und mit ungleich geringerer Wirkung, solche Bewegungen vor sich gehen.

Herr Suess in Wien hat neben Anderen durch seine Schriften ausserordentlich dazu beigetragen, das Verständniss dieser tektonischen Vorgänge zu fördern. In seinem „Antlitz der Erde“ hat er uns eine erste klassische Verarbeitung des gewaltigen Stoffes nach grossen Gesichtspunkten gegeben. Vor Allem durch die Fülle neuer Gesichtspunkte und fruchtbarer Anregungen hat das Werk auf die gesammte Entwickelung der tektonischen Geologie einen ausserordentlichen Einfluss erhalten.

Die vorliegende Schrift führt uns als eine Art Ergänzung jenes Werkes genauer in die Tektonik eines Erdraumes ein, für den erst neuerdings das Material soweit angewachsen ist, dass es einigermaassen einen Ueberblick gestattet.

Spaltenbildung im grossen Stil zwischen mächtigen Platten von nahezu ungestörter Lagerung ist der herrschende Grundzug. Von dem auf den Sambesi sich öffnenden Thal des Schire zieht in mehr oder weniger meridionaler Richtung eine gewaltige grabenartige Senkung durch den Osten des Continents, ja noch über seine Grenzen hinaus, bis in die Gegend von Haleb in Syrien, wo sie an den gefalteten Ketten des Taurussystems ihr Ende erreicht.

Schirethal und Niassa bilden das erste Glied dieser „grössten und merkwürdigsten Dislocationslinie der Erde“. Zwischen den steilen Rändern mächtiger Tafeln, wie sie für den grössten Theil Afrikas so bezeichnend sind, zieht hier mit dem 35. Grad östl. v. Gr. eine tiefe, 50 bis 80 km breite Senke nach Norden. Auffallenderweise erleidet sie am Nordende des Niassa eine erhebliche Ablenkung nach NW und vielleicht ist der erst vor wenig Jahren in seiner wahren Ausdehnung erkannte Leopoldsee dieser hypothetischen Verlängerung eingebettet. Jedenfalls ist hier eine directe Fortsetzung des Grabens nach N nicht zu erkennen. Es ist in diesem noch wenig bekannten Gebiet späteren Forschungen vorbehalten, den Zusammenhang der einzelnen Theile des Ganzen mit seinen wahrscheinlich vorhandenen Complicationen aufzuhellen. Indessen weisen in dem einzigen von Forschern fleissiger begangenen Theile des Inneren des deutschen Schutzgebietes, der Gegend westlich von Mpwapwa, gesenkte, zum Theil mit altem Seeboden erfüllte Landestheile mit nahezu nördlich streichenden Rändern auf ein directes, nur unmittelbar nördlich vom Niassa latentes Fortsetzen jenes grossen Grabens hin.

Wenige Grade nördlich dieser Gegend erreichen wir mit dem Mandjara-See das Südende eines langen Senkungsfeldes voll abflussloser Seen und Seeböden, das nach den Forschungen v. Höhnel's und des Grafen Telecki bis an den Südabfall der abessinischen Hochflächen heranstreicht. Dieses jetzt abflusslose Gebiet, das aus verschiedenen Gründen in früheren Zeiten wohl mit dem Nil in Verbindung gewesen ist, zeigt eine mehrfache Parallelgliederung des im Süden so einfach gebauten Grabens. Seine meridionale Längsaxe weicht nur um einen Grad von der des Niassa nach W ab.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass zwischen dem mehrfach geöffneten Südostabfall des abessinischen Plateaus und dem gegenüber aufragenden Rande der Somaliländer eine einheitliche Senkung bis in die Nähe von Ankober sich hinzieht, die als eine nach NE abgelenkte Fortsetzung der beschriebenen Meridiandislocationen anzusehen ist. Der Omo würde dann in demselben Thale nach SW strömen, in dem nach NE der Hawasch dem dreieckigen Senkungsfelde von Afar zustrebt, das er nicht weit von Ankober erreicht. Junge Vulkane, die schon in dem südlichen Bruchgebiet keine Seltenheit sind, begleiten hier allenthalben die Spalten. Eine Reihe solcher Bildungen setzt die Richtung des Hawaschthales nach NE in die Fläche von Afar fort und deutet auf ein Fortstreichen dieser Spalten im Grunde des Senkungsfeldes. Diese Erscheinung muss indess als etwas Secundäres betrachtet werden, denn der gewaltige östliche Abbruch Abessiniens wendet sich mit dem Erreichen von Afar nach N, um südlich der Annesley-Bai, wo er sich dem Gestade des rothen Meeres nähert, sogar erheblich nach W auszubiegen.

So nimmt der Graben des rothen Meeres, die bekannte erythräische Senkung, die von SW kommenden, durch die abessinischen Massen abgelenkten Brüche auf und führt sie, in Folge seiner westlichen Abweichung von der Meridianrichtung, wieder zum 35. Grad zurück.

Das letzte Glied in dem gewaltigen Zuge, zu dem Herr Suess alle diese Dislocationen vereinigt, ist die bekannte, am Meerbusen von Akaba beginnende Jordanspalte. Erst an den Taurus-Ketten, dem ersten Beispiel eines ganz fremden, für Asien und Europa bezeichnenden Gebirgsbaues, erreicht sie ihr Ende. Noch im Jahre 1883 (Antlitz der Erde, I, S. 477) sah Herr Suess die beiden am Sinai stumpfwinklig zusammenlaufenden Systeme der Jordanlinie und der erythräischen Senke als heterogene Elemente an. Jetzt reiht sich die syrische Versenkung als Abschluss allen den südlichen Spalten an, zumal da

es wieder, wie im Süden, der 35. Meridian ist, dem sie mit kleinen Abweichungen sich anschliesst.

So stellt uns Verf. aus schon länger bekannten Thatsachen und neuerworbener Kenntniss das imponirende Bild eines durch mehr als 50 Breitengrade meridional verlaufenden, nur durch die abessinischen Hochlande etwas bedeutender abgelenkten Spaltenzuges vor Augen.

Immerhin ist es denkbar, dass mit dem Fortschreiten unserer Kenntniss vor Allem in den südlichen Gebieten, mit dem Studium benachbarter Brucherscheinungen, die bereits mehrfach erkannt sind, der streng einheitliche Charakter des ganzen Zuges sich nicht aufrecht erhalten lässt. Dennoch wird das Vorwiegen meridionaler Gräben im Gebiet der „grossen Wüstentafel" eine höchst auffällige Erscheinung bleiben. M. S.

H. F. Oltmanns: Ueber die Kultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen. (Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik, 1891, Bd. XXIII, Heft 3, S. 349.)

Diese Abhandlung wird zu einem grossen Theile ausgefüllt durch eine ausführliche Darstellung der bereits von uns besprochenen Untersuchungen des Verf. über die Bedeutung des Salzwechsels für das Leben der Meeresalgen (s. Rdsch. VI, 360) sowie durch eingehende Angaben über das praktische Verfahren zur Kultur der Meeresalgen im Laboratorium behufs biologischer Forschungen. Auf eine Besprechung dieser Abschnitte können wir hier verzichten; um so mehr dürfen wir den Versuchen und Beobachtungen, die Herr Oltmanns mit Bezug auf die Bedeutung der Beleuchtung und der Farbe des Wassers für die Meeresalgen angestellt hat, unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Ebenso wie Berthold's Beobachtungen zeigen des Verf. Kulturversuche und Wahrnehmungen im Freien, dass jede Alge zu ihrem Gedeihen einer ganz bestimmten Lichtmenge bedarf, und zwar scheint, soweit die Versuche ein Urtheil zulassen, nur die Helligkeitssumme in Frage zu kommen, während wohl ein rascher Wechsel oder eine nur kurze Zeit andauernde Lichtintensität keine merkliche Schädigung hervorbringt. Es muss für jede Species ein Maximum, Optimum und Minimum der Lichtstärke geben, und je weiter Minimum und Maximum für eine Art auseinander liegen, um so grösser wird ihr Verbreitungsgebiet sein. Ebenso wie es eurythermische und stenothermische Organismen giebt, wird es auch euryphotistische und stenophotistische Algen geben. Das könnte man auf die Landpflanzen ausdehnen, doch liegen hier die Dinge nicht so einfach, da noch die Transpiration als schwer in Rechnung zu setzender Factor hinzukommt.

Wie jeder Baum einer Menge von kleineren Gewächsen Schatten spendet, so gewähren auch die grösseren Algen den kleineren Schutz; aber nicht bloss diese, jeder Stein, jeder Pfahl etc. beeinflusst schon durch seinen Schatten die Algenvegetation.

Da Versuche gezeigt haben, dass die Wasserpflanzen prompt auf verschiedene Beleuchtung reagiren, indem ihre Entwickelung beschleunigt oder verlangsamt oder auch ganz aufgehalten wird, so kann es nicht mehr Wunder nehmen, dass gewisse Formen in einem Jahr massenhaft auftreten, in einem anderen völlig fehlen; weiss man doch, wie beträchtlich die Sonnenscheindauer in den einzelnen Jahren wechseln kann.

Sehr interessant sind die Versuche, die Herr Oltmanns anstellte, um zu ermitteln, welche Bedeutung die Farbe des Wassers für die in der Tiefe des Meeres lebenden Algen habe. Da die Farbe des Wassers auf die Absorption bestimmter Strahlen zurückgeführt werden muss, so lautete die Frage bestimmter: Können diese Strahlen von den Algen entbehrt werden oder müssen sie fehlen, d. h. hemmt etwa ihre Gegenwart die Entwickelung? Um diese Frage mit Sicherheit lösen zu können, stellte Herr Oltmanns vorher spectroskopische Untersuchungen zunächst des Ostseewassers an.

Glasröhren von etwa 3,5 cm Durchmesser und 1,50 m Länge wurden durch geeignete Kautschukschläuche verbunden; an einer Stelle wurde ein kurzes T-Rohr (zum Eingiessen des Wassers) eingeschaltet. Der Verschluss an den Enden wurde durch Messinghülsen mit aufgeschraubten Glasplatten bewirkt. In das auf eine geeignete Unterlage gebrachte Rohr wurde nun durch das T-Stück Wasser eingefüllt, jedoch so, dass auf der Oberseite ein kleiner Raum mit Luft gefüllt blieb. Damit erhielt Verf. quasi eine lange Libelle, die eine vollkommene Horizontallegung des (natürlich auch sonst völlig gerade gerichteten) Rohres gestattete. Durch Einschalten einer grösseren oder geringeren Zahl von Glasröhren konnten Längen von 3 bis 17 m hergestellt werden. Mit Hülfe eines Heliostaten wurde sodann directes Sonnenlicht in gerader Richtung durch das Rohr geworfen, und auf der entgegengesetzten Seite die Beobachtung mit einem Hoffmann'schen geradsichtigen Spectroskop vorgenommen.

Bei einer Röhrenlänge von 3,4 m erschien das Ostseewasser hellgelblichgrün. Im Roth waren die Strahlen bis zur Wellenlänge 675 vollkommen absorbirt, von dort erstreckte sich noch ein Schatten bis $\lambda = 665$; sodann trat ein ganz schwaches Absorptionsband in der Nähe der Natriumlinie D bei einer Wellenlänge von etwa 605 auf. Eine Schicht von 6,6 m absorbirte die rothen Strahlen bis $\lambda = 660$ vollständig und liess noch einen Schatten bis $\lambda = 655$ wahrnehmen, die Auslöschung der Strahlen von $\lambda = 604$ bis 608 ist hier bereits sehr deutlich und ausserdem kann man das Verschwinden der violetten Strahlen von $\lambda = 400$ und darüber hinaus constatiren.

Je mehr man das Rohr verlängert, um so mehr verschwinden die beiden Enden des Spectrums. Bei 14 m Länge ist die Endabsorption im Roth durch einen schwachen Schatten mit dem Bande bei D verbunden und bei 17,2 m Länge ist zwischen beiden kaum noch eine hellere Zone wahrnehmbar; zudem

erstreckt sich jetzt eine allmälig abnehmende Absorption bis an die Natriumlinie ($\lambda = 590$). Die Endabsorption im Blau reicht fast bis zu $\lambda = 450$.

Mit grösserer Tiefe muss also die Absorption von beiden Enden des Spectrums her zunehmen und schliesslich nur das Grün und ein Theil des Blau übrig bleiben. Die Farbe geht von einem hellen Gelbgrün in ein schönes Dunkelgrün ganz allmälig über.

Es wurden nun noch Versuche mit Leitungswasser und mit Nordseewasser angestellt, aus denen sich ergab, dass die Farbe des Wassers vom Salzgehalt desselben völlig unabhängig ist. Leitungs-, Ost- und Nordseewasser verhalten sich bezüglich der Absorption im Roth völlig gleich, sie weichen nur in der Absorption der stärker brechbaren Spectralhälfte von einander ab. Diese Verschiedenheit ist nach Verf. auf Rechnung irgend welcher Substanzen zu setzen, die im Wasser bald in grösserer, bald in geringerer Menge gelöst auftreten. Solche Stoffe kommen in vielen Flüssen besonders reichlich in Gestalt sogenannter Humussubstanzen, braungefärbter Körper von wenig bekannter Zusammensetzung vor, und werden von diesen in die Meere hineingeführt, können aber auch, da sie aus faulenden Pflanzen etc. unter Mitwirkung von Alkalien entstehen, in den Meeren selbst gebildet werden. Je weniger Humussubstanzen vorhanden sind, um so blauer erscheint die See, je mehr aber in dieselbe von den genannten Stoffen eingeführt wird, um so mehr wird sie grün oder gelblich. Namentlich an den Küsten muss Neigung zur Verunreinigung des Meerwassers durch organische Substanzen und demgemäss zur Entstehung grüner Färbungen vorhanden sein.

Um nun für die Kulturversuche die Farbenmischung verschiedener Meeresabschnitte nachzuahmen, bediente sich Verf. einer beliebig zu variirenden Mischung von Kupfersulfat- mit Kaliumbichromatlösung. Das Kupfersulfat absorbirt nämlich nur die weniger brechbaren, das Kaliumbichromat nur die stärker brechbaren Strahlen, beide je nach der Concentration in grösserem oder geringerem Umfange. Verwendet wurde die Lösung in der Weise, dass je zwei Batteriegläser oder Glashäfen so in einander gestellt wurden, dass ihre oberen Ränder in gleicher Höhe standen und ihre Wände etwa 2 cm von einander entfernt waren. In das innere Gefäss kamen die zu beobachtenden Algen, der Aussenraum wurde mit der gewünschten Lösung gefüllt und das Ganze mit einer geradwandigen Krystallisirschale überdeckt, die ebenfalls eine Lösung von 2 cm Höhe enthielt. Die Versuche wurden hauptsächlich mit Rhodomela subfusca und Polysiphonia nigrescens angestellt.

Die Ergebnisse zeigten, dass es den Algen keineswegs auf ein bestimmtes Spectrum, sondern auf die Lichtintensität im Ganzen ankommt. Rhodomela und Polysiphonia gediehen ebenso gut unter dem gelbgrünen Glase des Schwefelsäureballons, das bedeutend mehr Blau absorbirte als das Ostseewasser, wie unter den genau abgestimmten Lösungen. Und selbst wenn der Farbenmantel das richtige Spectrum besass, übte zu starke Beleuchtung ihre gewöhnlichen Wirkungen. „Wir werden uns die Sache demnach so vorstellen: Die Tiefenformen können ohne die im Meer absorbirten Strahlen wachsen, die Farbe des Meeres ist nur eine Schattendecke, weiter nichts, und deshalb kann sie auch beliebig durch andere Arten der Lichtabschwächung ersetzt werden. Die Farbe ist trotzdem nicht gleichgültig, in der offenen See, auf freien, nicht anderweit beschatteten Bänken kommt es fast allein auf sie an, und da ist es a priori klar, dass eine rein blaue Farbe eine ganz andere Wirkung üben muss, als eine gelbe oder grüne Wasserfärbung."

Mit dieser Auffassung tritt Verf. in Gegensatz zu der Ansicht Engelmann's, nach der für die grünen Pflanzen rothe, für die braunen gelbe und für die rothen grüne Strahlen diejenigen sind, welche die intensivste Assimilation bedingen. F. M.

C. Vincent: Die Bestimmung der klimatischen Temperatur. (Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles nach Zeitschrift f. Meteorologie, 1891 [71].)

So zahlreich die Temperaturmessungen sind, die zum Zweck der klimatologischen Erforschung der Erde angestellt wurden, so muss man doch eigentlich sagen, dass sie in gewisser Hinsicht nicht genügen; denn es fehlt ihnen die Beziehung auf das Gefühl des Menschen. Wie verschieden aber bei gleicher Lufttemperatur das Wärmegefühl ist, wenn die übrigen Verhältnisse nicht gleich sind, ist allgemein bekannt. Wenn wir daher erfahren, dass an einem bestimmten Ort diese oder jene Temperatur herrsche, so können wir uns doch noch keine Vorstellung von dem Wärmegefühl machen, das wir dort empfinden würden. Und doch soll die Klimatologie ihre Daten so wählen, dass sie dem Gefühl des Menschen entsprechen. Einzig und allein unser Körper wäre das richtige Instrument, um mit ihm die klimatische Temperatur zu messen. Mit unserer Haut empfinden wir die äussere Wärme, die uns um so grösser scheint, je höher unter jenen äusseren Einflüssen die Temperatur der Haut steigt. Die Messung der Temperatur der Haut, wo dieselbe frei den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, wäre sonach das beste Mittel, wenn wir den Körper immer im gleichen Zustand erhalten könnten. Das ist aber bekanntlich schon bei ein und demselben Individuum kaum möglich, geschweige denn könnte man mehrere Menschen gleich stimmen, so dass ihre Haut unter gleichen Verhältnissen die gleiche Temperatur annimmt. Man muss sich also nach einem Ersatz umsehen.

Zwei Wege giebt es nun, die zum Ziele führen können: Die Construction eines Apparates, der möglichst ebenso functionirt wie die menschliche Haut, oder die Berechnung der Temperatur der Haut aus den bekannten meteorologischen Elementen. Der erste Weg ist von Forbes betreten worden, erscheint jedoch gänzlich aussichtslos. Den zweiten versucht Herr Vincent.

Vier Elemente beeinflussen in erster Linie die Temperatur der Haut: die Lufttemperatur, die Luft-

feuchtigkeit, die Sonnenstrahlung und die Windstärke. Ihnen gegenüber kommt alles Andere nicht in Betracht. Verf. hat nun am neuen Observatorium zu Uccle Beobachtungen über die Temperatur der Haut des Ballens mit äusserster Sorgfalt und Vorsicht angestellt [nähere Angaben fehlen leider in dem uns vorliegenden Referat] und diese mit den gleichzeitigen meteorologischen Beobachtungen verglichen. Im Ganzen sind vom Juni bis November 1889 360 solcher Beobachtungen durchgeführt.

Es galt nun aus ihnen eine Formel abzuleiten, welche die Temperatur der Haut aus jenen vier Elementen zu berechnen gestattete. Zu diesem Zwecke wurden diejenigen Beobachtungssätze ausgesucht, in denen drei von jenen vier Elementen gleich waren und nur das vierte variirte. Dann liess sich eine Beziehung zwischen diesem vierten und der Temperatur der Haut ableiten.

Die erste Thatsache, die sich ergab, war, dass die relative Feuchtigkeit der Luft ohne jeden merklichen Einfluss auf die Temperatur der Haut ist. Bei gleicher Temperatur der Luft, gleicher Sonnenstrahlung (Ueberschuss des Schwarzkugelthermometers über das Lufttthermometer) und gleicher Windstärke wurde trotz sehr wesentlich verschiedener Luftfeuchtigkeit die gleiche Temperatur der Haut gefunden. Offenbar wirkt die Feuchtigkeit der Luft auf die Thätigkeit der Schweissdrüsen direct ein, ohne die Temperatur der Haut in Mitleidenschaft zu ziehen. Die Luftfeuchtigkeit wurde daher fernerhin vernachlässigt. [Diese Verallgemeinerung dürfte zu weitgehend sein, in Erwägung der bekannten Thatsache, dass sowohl hohe Temperaturen als auch niedrige Temperaturen auf unser Empfinden ganz anders einwirken in feuchter als in trockener Luft, dass feuchte Kälte unser Wohlbefinden tiefer stört als trockene, und feuchte Hitze schwächer erscheint als trockene. Herr Rubner hat über den Einfluss der Luftfenchtigkeit auf die Wärmeverhältnisse und -Empfindungen thierischer Organismen interessante Versuche angestellt, s. Rdsch. VI, 128. Ref.]

Zur Bestimmung des Einflusses der Lufttemperatur auf die Temperatur der Haut wurden 16 Beobachtungen genommen, bei denen die Sonnenstrahlung und die Windgeschwindigkeit gleich Null oder so gut wie gleich Null waren. Diese Beobachtungen wurden zu Mitteln der Hauttemperatur (H), der Lufttemperatur (L), der Differenzen beider, sowie der Differenz der Körpertemperatur 37,6° (K) und Lufttemperatur und des Verhältnisses der beiden letzten Werthe vereinigt:

H	L	$H-L$	$K-L$	$\frac{K-L}{H-L}$
27,5°	6,5°	21,0°	31,1°	1,48
29,5	13,7	15,9	23,9	1,50
33,0	18,5	14,5	19,1	1,31
34,3	25,6	8,7	12,0	1,38

Die letzte Kolonne, welche das Verhältniss der beiden Differenzen enthält, zeigt nach Ansicht des Verf., dass dieses Verhältniss bei verschiedenen Temperaturen constant ist und im Mittel 1,42 beträgt, also: $\frac{K-L}{H-L} = 1{,}42$ oder, da $K = 37{,}6°$ genommen ist, $H = 26{,}5° + 0{,}3\,L$. Diese Gleichung giebt die Beziehung zwischen der Lufttemperatur und der Hauttemperatur wieder.

In gleicher Weise bestimmte Herr Vincent den Einfluss der Strahlung und findet, dass für je 1° der aktinometrischen Differenz die Hauttemperatur um 0,2° steigt. Entsprechend leitet er ab, dass bei kleinen Windgeschwindigkeiten jeder Meter pro Secunde die Hauttemperatur um 1,2° deprimirt.

Die Gleichung, welche die Abhängigkeit der Hauttemperatur von jenen drei meteorologischen Elementen ausdrückt, nimmt also die Form an: $H = 26{,}5° + 0{,}3\,L + 0{,}2\,S - 1{,}2\,V$, wenn L die Lufttemperatur, S die aktinometrische Differenz in °C. und V die Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde bedeutet.

Nunmehr galt es für die einzelnen Fälle aus den meteorologischen Beobachtungen die Hauttemperatur zu berechnen und die berechnete Grösse mit der beobachteten zu vergleichen. Dieser Vergleich ergab folgendes Resultat: Empfindung „sehr heiss“ (bei $H > 37{,}5°$), Zahl der Fälle 2; Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung — 0,3° und — 1,4°. — Empfindung „heiss“ (bei $H = 34{,}5°$ bis 37,5°), Zahl der Fälle 36; mittlere Differenz — 0,1°, grösste 2,1°, in 13 Fällen zwischen 2° und 1°. — Empfindung „lauwarm“ (bei $H = 31{,}5°$ bis 34,5°), Zahl der Fälle 76; mittlere Differenz + 0,6°, die beiden Extreme + 5° und — 3°, in 36 Fällen zwischen 3,6° und 1°. — Empfindung „gemässigt“ (29° bis 31,5°), Zahl der Fälle 190; mittlere Differenz — 0,8°, grösste — 5,7°, ausserdem 4 über 5°, 12 5°—4°, 19 4°—3°, 16 3°—2°, 55 2°—1°. Wenn die Empfindung frisch ($H = 26°$ bis 29°), kalt ($H = 22°$ bis 26°) oder sehr kalt ($H < 22°$) ergab, so waren die Differenzen sehr viel grösser.

Verf. zeigt, dass die grossen Differenzen dadurch veranlasst sind, dass in der relativ kleinen Masse der Hand die Temperatur sich stärker erniedrigt als am Körper. In der That erhielt er, als er die Temperatur der Haut an der Wange und am Augenlid maass, sehr viel bessere Uebereinstimmung und schliesst daher, dass seine Formel brauchbare Resultate liefert.

[Die vorstehenden Resultate dürfen sicherlich nur als erste Annäherung aufgefasst werden. Höchst wahrscheinlich sind, wie bereits oben bemerkt, die Resultate dadurch störend beeinflusst, dass der Verf. die Luftfeuchtigkeit glaubte vernachlässigen zu dürfen. Ferner musste nicht minder störend wirken, dass in dieser Untersuchung die inneren Factoren gar nicht berücksichtigt sind; die Temperatur der Haut und mehr noch unsere Wärme-Empfindung ist von inneren physiologischen Momenten ebenso, wenn nicht noch mehr abhängig als von den äusseren Bedingungen. Auf dem von Herrn Vincent betretenen Wege muss daher die Untersuchung noch weiter fortgeführt werden. Ref.]

Edward L. Nichols und **Benjamin W. Snow**: Ueber den Charakter des von glühendem Zinkoxyd ausgestrahlten Lichtes. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 19.)

Bei der Untersuchung über den Einfluss der Temperatur auf die Farbe von Pigmenten (Rdsch. VII, 44) war den Verff. die ganz eigenthümliche Aenderung aufgefallen, welche das von Zinkoxyd reflectirte Licht bei Steigerung der Temperatur zeigte. Dies veranlasste sie, eingehender das Verhalten des Zinkoxyds beim Erwärmen zu studiren und speciell die Natur des von demselben bei verschiedenen Temperaturen ausgestrahlten Lichtes. Im Ganzen sind Versuche über die Aenderung der Lichtemission bei verschiedenen Temperaturen noch wenig zahlreich; am eingehendsten war in dieser Beziehung das Platin untersucht, und dieses wurde auch zumeist als Vergleichsobject benutzt, nachdem die Verff. selbst eine Reihe genauer Messungen des Spectrums des Platins zwischen den Temperaturen von 700° bis 1000° ausgeführt hatten.

Die Aufgabe, welche nun zu lösen war, bestand darin, für das gleiche Intervall der Temperatur die Strahlungsintensität des Zinkoxyds in den einzelnen Spectralbezirken (im Ganzen an 8 Stellen zwischen den Wellenlängen 713 und 430) zu messen und mit der Strahlung des Platins zu vergleichen. Das Zinkoxyd war (wie bei der oben erwähnten Untersuchung der Pigmente) auf einen Platinstreifen in zusammenhängender Schicht niedergeschlagen und die Erhitzung erfolgte durch einen galvanischen Strom, den man durch den Platinstreif sandte, während die Ausdehnung des Streifens das Maass für die Temperatur abgab. Für die Messungen ist als Einheit der Strahlung die Lichtintensität gewählt, welche Platin bei der Temperatur 1000° in der *D*-Linie seines Spectrums giebt. Die in den beiden Tabellen (für Platin und für Zinkoxyd) bei 9 verschiedenen Temperaturen in den 9 Spectralgebieten gefundenen Werthe sind graphisch dargestellt und mit einander verglichen, einmal indem für einzelne Wellenlängen die Temperaturen als Abscissen und die Intensitäten als Ordinaten gewählt sind, dann indem für einzelne Temperaturen die Wellenlängen auf der Abscisse und die Intensitäten als Ordinaten aufgetragen sind.

Besonders lehrreich zur Veranschaulichung des Verhaltens des Zinkoxyds im Vergleich zu dem des Platins sind drei Curven der zweiten Reihe. Die erste zeigt das Verhalten unter 700°; in diesem Stadium ist die Strahlung des Oxyds durch das ganze Spectrum schwächer als die des Platins. Die zweite Zeichnung giebt die Curven für 848°, bei welcher Temperatur das Grünblau und Violett stärker ist im Spectrum der Oxydhaut als in dem des Platins. Die dritte Zeichnung endlich zeigt die beiden Curven für die Temperatur 1013°. Hier übertrifft die Strahlung des Zinkoxyds die des Platins im Gelbgrün und Blau sehr bedeutend. (Bei der Wellenlänge 638 ist die Intensität des Platins = 1,56, die des Oxyds 2,605; bei $\lambda = 587$ giebt Platin = 1, Oxyd = 2,778; bei $\lambda = 511$ Platin = 0,444, Oxyd 1,880; und bei $\lambda = 430$ Platin = 0,201, Oxyd = 2,002.) Das Zinkoxyd entwickelt somit bei den Temperaturen über 800° eine sehr ausgesprochene Luminescenz.

Im Verlaufe der Untersuchung stellte sich ferner heraus, dass es schwierig ist, die Strahlungsintensitäten bei hohen Temperaturen genau zu messen, weil das Oxyd beim ersten Erhitzen viel heller ist als bei den späteren Versuchen. In Folge dieser Erfahrung wurde der Einfluss der Zeit auf die Intensität der einzelnen Abschnitte des Spectrums bei hohen Temperaturen untersucht und festgestellt, dass die Intensität mit der Zeit in den ersten Minuten für alle Wellenlängen abnimmt, aber für die rothen Strahlen weniger schnell als für die brechbareren.

Die Verff. schliessen aus ihren Versuchen, dass man im Zinkoxyd ein Material hat, welches oberhalb 880° neben dem durch die Temperatur veranlassten, gewöhnlichen Glühen noch aus einer anderen Veranlassung stark leuchtend ist. Diese Erscheinung gehört in die Klasse der Phosphorescenz durch Wärme, die man bisher beim Zinkoxyd nicht bemerkt hatte, weil sie erst bei hohen Temperaturen auftritt, bei denen schon das gewöhnliche Glühen eine Lichtemission veranlasst. Aufgefallen war ja bereits das starke Leuchten des Zinkoxyds in der Löthrohrflamme. Wahrscheinlich werden auch noch andere Oxyde, die sich in der Löthrohrflamme ähnlich verhalten, wenn sie in gleicher Weise untersucht werden, Wärme-Phosphorescenz bei hohen Temperaturen zeigen.

E. Warburg: Ueber die elektrische Kraft an den Elektroden und die Elektrisirung des Gases bei der Glimmentladung. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 1.)

Um die elektrische Kraft zu messen, welche an den Elektroden vorhanden ist, zwischen denen Glimmentladung stattfindet, bedient sich Herr Warburg der Wage. Die zu untersuchende Elektrode, in den meisten Fällen die negative, aus einer kreisrunden, blank polirten Platte von Platin oder Aluminium bestehend, wurde an dem einen Balken der Wage horizontal aufgehängt und äquilibrirt; ihr gegenüber befand sich die zweite der ersten gleiche Elektrode. Das Ganze war hermetisch mit einer Glocke bedeckt, innerhalb welcher beliebige Drucke hergestellt werden konnten, welche die nöthigen Zuleitungen zu den Gasometern und der Luftpumpe besass und durch ein Fenster die Beobachtung der Bewegungen des Balkens gestattete. Die obere bewegliche Elektrode befand sich in einer unten offenen, metallischen, weiteren Buchse, welche leitend mit der Elektrode (durch die metallische Wage) verbunden, äussere Einwirkungen von der Elektrode abhielt. Eine Sonde konnte beliebig an verschiedene Stellen des Glimmlichtes geführt und so die elektrische Beschaffenheit des verdünnten Gases im negativen und positiven Licht geprüft werden. Unter verschiedenen geringen Drucken wurden die Messungen entweder in trockenem oder feuchtem Stickstoff oder in Wasserstoff ausgeführt.

Von den Resultaten, welche bei diesen Messungen erhalten wurden, sollen hier die Nachstehenden Erwähnung finden:

1. Die elektrostatische Anziehung, welche eine ebene Kathodenfläche bei der Glimmentladung erfährt, kann durch die Wage gemessen und daraus die elektrische Kraft an der Kathodenfläche berechnet werden. Jene Anziehung ergiebt sich der Stromdichte proportional und beträgt in Milligramm pro Ampère für blanke Platin- und Aluminiumkathoden in trockenem Stickstoff von 0,5 bis 2 mm Druck 1300 bis 2400; in schwach feuchtem Stickstoff bei gleichem Druck 500 bis 800; in Wasserstoff von 1 bis 3 mm Druck 200 bis 350.

2. In dem negativen Glimmlicht befindet sich, wie schon Schuster hervorgehoben hat, ein Ueberschuss freier positiver Elektricität.

3. Eine Anodenfläche wird viel schwächer angezogen und ist daher viel schwächer geladen als die Katbodenfläche. (In einem Versuche wurde z. B. die Kathode bei nahezu gleicher Stromdichte über 64 mal so stark angezogen wie die Anode.)

4. Für die „normale" Stromdichte (normal nennt Herr Warburg diejenige Stromdichte, bei welcher das negative Glimmlicht die Kathode nicht ganz bedeckt

und daher sich frei über dieselbe verbreiten kann) nimmt die elektrische Kraft an der Kathode mit abnehmendem Druck ab und ist für Wasserstoff kleiner, als für Stickstoff. Dies entspricht den Erfahrungen über die Schlagweite, die, wie bekannt, auch mit abnehmendem Drucke abnimmt und bei gleichem Drucke im Wasserstoff kleiner ist als im Stickstoff.

5. Die körperliche elektrische Ladung des Gases, welche bei der Glimmentladung stattfindet, bringt Steigerung des hydrostatischen Druckes mit sich und erzeugt dadurch unter gewöhnlichen Umständen Wirbelströme, welche zwischen begrenzten Elektroden von der Anode zur Kathode fliessen und die mehrfach beobachtete Fortführung von Materie im Sinne des positiven Stromes erklären können.

Fr. W. Küster: Ueber die Erstarrungspunkte isomorpher Gemische. (Ztschr. f. physikal. Chemie, 1891, Bd. VIII, S. 577.)

Von 8 Paaren isomorpher Verbindungen hat Herr Fr. W. Küster verschiedene zusammengesetzte Mischungen mittelst eines besonders für diesen Zweck construirten Apparates auf ihren Erstarrungspunkt untersucht, mit dem Resultat, dass die Schmelzpunkte der Gemische sich aus denen der Componenten sehr gut berechnen lassen, und die Abweichungen zwischen den berechneten und beobachteten Werthen nur gering waren. Im Allgemeinen erstarrten die Schmelzflüsse der isomorphen Gemische nicht homogen, vielmehr herrschte in den ersten Ausscheidungen die Substanz mit höherem Schmelzpunkte vor, und bei sehr nahe liegenden Schmelzpunkten der beiden Componenten die mit grösserem Krystallisationsvermögen. Von allgemeinem Interesse ist dies Resultat insofern, als es sich den bisher untersuchten physikalischen Eigenschaften isomorpher Mischungen ebenmässig anschliesst, besonders den Resultaten von Retgers über das specifische Gewicht der isomorphen Mischungen (Rdsch. IV, 505). „Alle bisher näher untersuchten physikalischen Eigenschaften isomorpher Gemische sind demnach rein additiver Natur, continuirliche Functionen der procentischen Zusammensetzung."

C. A. Lobry de Bruyn: Ueber das freie Hydroxylamin. (Rec. des travaux chimiques des Pays-Bas, T. X, p. 100.)

L. Crismer: Darstellung von krystallisirtem Hydroxylamin. (Bull. Soc. Chim., 1891, T. VI, p. 793.)

Bis vor Kurzem kannte man das von Lossen entdeckte Hydroxylamin, NH_2OH, jene für die Darstellung der augenblicklich mit besonderem Interesse studirten Oxime hochwichtige Verbindung, nur in wässeriger Lösung, die man dadurch erhielt, dass man die Base in der Lösung ihrer Salze in Freiheit setzte. Victor Meyer wies nun neuerdings nach, dass Hydroxylamin mit Wasserdämpfen flüchtig sei, und bald gelang es zwei Forschern auf ganz verschiedenen Wegen, die Base durch Destillation im Zustande grosser Reinheit darzustellen. Herr Lobry de Bruyn brachte das Hydroxylamin in bestimmter Weise in methylalkoholische Lösung und rectificirte dieselbe systematisch unter vermindertem Druck; dabei ging schliesslich bei 70° unter 60 mm Druck reines Hydroxylamin über, welches im Kühler erstarrte.

Herr Crismer ging von einem vor einiger Zeit von ihm dargestellten Zinkchlorid-Doppelsalze des Hydroxylamins, der Verbindung $ZnCl_2$, $2NH_2OH$ aus und destillirte dieselbe mit reinem Anilin unter 20 mm Druck auf dem Wasserbade. Es geht reines Hydroxylamin über, welches in der Vorlage zu grossen farblosen Krystallen erstarrt. Dieselben zeigen nach den übereinstimmenden Angaben beider Forscher folgende Eigenschaften: Bei 33° schmelzen sie zu einer farblosen und geruchlosen, stark lichtbrechenden Flüssigkeit, welche schwerer als Wasser ist, in diesem sich leicht, in Aether aber schwer löst. An der Luft zieht Hydroxylamin rasch Wasser an und verflüchtigt sich dann schnell mit diesem, eine 60procentige Lösung der Base zeigt jedoch grosse Haltbarkeit; es dürfte in dieser Gestalt das freie Hydroxylamin sich jedenfalls bald Eingang in die chemischen Laboratorien verschaffen. F.

Beraneck: Ueber den Nerven des Parietalauges der Wirbelthiere. (Archives des sciences physiques et nat., 1891, Ser. 3, T. XXVI, p. 589.)

Das eigenthümliche im Scheitelbein von Reptilien und Fischen gelegene „Parietalorgan" wird von einer Reihe von Forschern für ein drittes Auge gehalten, das bei den Vorfahren der jetzigen Wirbelthiere eine wichtige Rolle gespielt hat und in den folgenden Generationen verkümmert ist (vgl. Rdsch. I, 316; IV, 162). Sein Bau, der sowohl an die Netzhaut wie an die Krystalllinse erinnert, wie besonders seine nervöse Verbindung mit dem Gehirn, und zwar mit der Zirbeldrüse desselben, andererseits das wirkliche Vorkommen von Scheitelaugen bei ausgestorbenen Reptilien wurden als Beweise für diese Auffassung betrachtet. Dem gegenüber hat jüngst Leydig (Rdsch. IV, 304; V, 488) betont, dass das Parietalorgan kein rudimentäres Auge sein kann, sondern ein Lymphorgan sei, da seine Verbindung mit dem Hirn, die man bisher für einen Nerven gehalten, ein Lymphgefäss darstelle. Herr Beraneck hat diese Verhältnisse gleichfalls untersucht und hat über die Ergebnisse seiner Arbeit auf der letzten Versammlung der Schweizer Naturforscher in Freiburg Bericht erstattet, soweit sie sich auf die Frage beziehen, ob dieses Organ, das mit der Zirbeldrüse in Verbindung steht, einen Nerven besitzt, und wenn dies der Fall, wo derselbe entspringe.

Die Resultate, die Verf. erhalten, sind nun besonders interessant, weil sie weder mit der einen noch mit der anderen der oben erwähnten Auffassungen in Uebereinstimmung stehen. Entgegen den Befunden von Leydig hat Herr Beraneck gefunden, dass zum Parietalorgan ein wirklicher Nerv verlaufe und sich dort ausbreite; aber dieser Nerv stammt nicht aus der Zirbeldrüse, wie man früher geglaubt, sondern verläuft an dieser vorbei zum Mittelhirn. Verf. schliesst hieraus, dass das Parietalorgan und die Zirbeldrüse gleichwerthige Gebilde sind, die sich parallel neben einander aus zwei Ausstülpungen des Mittelhirns entwickeln, die eine vor der andere liegend. Jede von diesen Ausstülpungen erfährt eine besondere Entwickelung, die vordere wird ein Gesichtsorgan, die hintere ein Organ mit noch unbekannten Functionen, die Zirbeldrüse. Ursprünglich sind sie mit einander eng verbunden, denn sie scheinen einen gemeinsamen Ausgangspunkt zu haben, sie entspringen aus derselben Hirngegend. Aber nach Allem, was man von ihnen weiss, bilden sie zwei Individualitäten. Ein definitives Urtheil über die Bedeutung dieser Organe lässt sich aus dieser vorläufigen Mittheilung noch nicht fällen, doch ist dieselbe zur Kennzeichnung, wie diese Frage gegenwärtig liegt, bezeichnend.

Müller-Erzbach: Die Widerstandsfähigkeit des Frosches gegen das Einfrieren. (Zool. Anz., 1891, S. 383.)

K. Knauthe: Zur Biologie der Amphibien. (Zool. Anz., 1892, S. 20.)

Die Frage, ob Amphibien, Fische, Insecten und andere Thiere, welche im Eise völlig eingefroren waren, unter Umständen wieder zum Leben erwachen können, ist neuerdings wieder von verschiedenen Seiten studirt und von der Mehrzahl der Forscher im negativen Sinne entschieden worden. So waren, um nur einige Versuche der letzten Jahre zu erwähnen, sowohl Knauthe (Zool. Anz., 1891, S. 104 ff.) als Kochs (Rdsch. VI, S. 140 ff.) auf Grund einer Reihe von Versuchen übereinstimmend zu dem Resultate gekommen, dass allen Thieren der genannten Gruppen, sobald sie so lange der Kälte ausgesetzt sind, dass ihr Körper im Inneren gefriert, rettungslos dem Tode verfallen sind; wohl können solche Thiere, die nur mit einer dünnen Eiskruste überzogen, oder deren Gliedmaassen allein eingefroren waren, durch vorsichtiges Erwärmen wieder erweckt werden, aber in diesen Fällen war eben der Körper inwendig noch nicht gefroren. Knauthe hatte zur Erklärung der Thatsache, dass man oft nach strengen Wintern in Wasserbecken, welche vollständig gefroren waren, noch lebende Fische und Amphibien antrifft, darauf hingewiesen, dass selbst flache Wassertümpel sehr selten völlig ausfrieren, dass vielmehr in der Regel am Grunde eine geringe Wassermenge übrig bleibt, in welcher die Thiere sich aufhalten können. Im Einklang mit dieser Angabe steht die Beobachtung von Kochs, dass ein während längerer Stunden bei — 4° C. im Freien aufgestelltes Wassergefäss inmitten eines soliden Eisblockes noch einen eiförmigen mit Wasser gefüllten Raum enthielt, dessen Temperatur + 2° C. betrug, und erst nach weiteren fünf Stunden auf + 1° sank. — Knauthe gab ferner an, dass er nur durch wiederholtes Anfeisen „mit Mühe und Noth“ einige Wasserlöcher hätte zum völligen Ausfrieren bringen können, und dass nach eingetretenem Thauwetter sämmtliche Bewohner desselben todt waren.

Im directen Widerspruch mit den hier angeführten Angaben weist nun Herr Müller-Erzbach darauf hin, dass er einen braunen Grasfrosch in einem mit Wasser gefüllten Gefäss zum vollständigen Einfrieren gebracht habe, indem er ihn mittelst eines Glasstäbchens am Heraufkommen an die Oberfläche hinderte. Nachdem der Frosch nach völligem Festwerden des Eises noch fünf Stunden im Freien einer Temperatur von — 6° bis — 8° C. ausgesetzt worden war, wurde er in ein mässig warmes Zimmer gebracht, löste sich in der zweiten Stunde vom Eise und fing nach abermals 1½ Stunden wieder an zu athmen. Auch mit einem Teichfrosch gelang dem Verf. ein ähnlicher Versuch. Im Sommer kann man durch Anwendung von Kältemischungen ähnliche Resultate erreichen, wenn man die Lebensthätigkeit der Versuchsthiere vorher durch Auflegen auf thauendes Eis herabstimmt. Bei allen eingefrorenen gewesenen Fröschen war auch mittelst des Mikroskopes keinerlei Blutströmung zu erkennen. Erst allmälig kehrte sie, anfangs mit Unterbrechnug, wieder. Fische, Kaulquappen und Wasserkäfer waren nach ähnlicher Behandlung stets todt.

Herr Knauthe hat nun im April und Mai vorigen Jahres eine neue Reihe von Versuchen mit Anwendung von verschiedenen Kältemischungen angestellt und ist zu Ergebnissen gekommen, die seinen früheren Angaben widersprechen. Frösche, welche während der Nacht im Freien in Gläsern aufgestellt waren, die von einer Mischung von Schnee und Viehsalz umgeben waren, zeigten sich am Morgen steifgefroren und brüchig, die Eingeweide waren gefroren, das Herz regungslos und von einer Eisrinde umgeben. Ins warme Zimmer gebracht, wurden sie erst gegen Mittag wieder weich, und nun begann eine schwache Bewegung zunächst der linken, dann der rechten Vorkammer, endlich auch der Herzkammer. Die ersten Contractionen erfolgten sehr unregelmässig, erst drei in der Minute, dann 60 Secunden gar keine, in der folgenden Minute vier, dann wieder vier Minuten keine, während der folgenden vier Minuten zwölf in sehr unregelmässigen Zwischenräumen, wieder zwei Minuten Pause, und dann wieder drei oder vier in der Minute. In ähnlicher Weise verliefen eine Reihe anderer Versuche. — Auch mit Tritonen hat Verf. mit gleichem Erfolge experimentirt. Thiere, welche so hart gefroren waren, dass sie beim Ausschütten auf den Tisch klapperten, deren Eingeweide mit Eis erfüllt und deren Herz mit einer dicken Eiskruste umgeben war, kamen nach kurzem Aufenthalt im Zimmer bei 9° bis 11° Wärme wieder zu sich, das Herz begann zu schlagen, Beine und Schwanz führten Bewegungen aus. Zuweilen gaben Tritonen schon mit den Füssen Lebenszeichen von sich, während mit Ausnahme des Herzens alle Eingeweide noch gefroren waren, und vom Herzen erst die Vorkammern pulsirten. Alle diese Thiere gingen übrigens bald ein.

Diese Versuche beweisen allerdings, dass Amphibien unter Umständen eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen niedere Temperaturgrade besitzen. Doch fügt Verf. selbst hinzu, dass die vom ihm wieder ins Leben zurückgerufenen Thiere der Kälte nur verhältnissmässig kurze Zeit ausgesetzt waren. Mehrfach fand es sich, dass Thiere, die nur fünf Minuten länger im gefrorenen Zustand verblieben, nicht mehr erwachen, und dies dürfte doch dafür sprechen, dass eben bei den anderen Versuchsthieren eine völlige Unterbrechung des Lebens trotz der fehlenden Herzcontraction noch nicht eingetreten war. Leider giebt Verf. nicht an, wie lange die Thiere der Kälte ausgesetzt gewesen waren und wie tief die mittelst der Kältemischungen hervorgebrachte Temperatur war. R. v. Haustein.

S. Weir Mitchell und **Edward T. Reichert**: Untersuchungen über die Gifte der giftigen Schlangen. (Smithsonian Contribution to Knowledge, Vol. XXVI, Nr. 647.)

Das noch wenig untersuchte Gift der Schlangen bildet den Gegenstand einer sehr umfassenden, in einer monographischen Abhandlung niedergelegten Untersuchung, für welche den Autoren etwa 200 lebende Schlangen zur Verfügung standen; meist Klapperschlangen, und zwar sowohl Crotalus adamanteus, wie C. durissus, und noch mehrere andere amerikanische wie indische giftige Schlangen. Dieselben wurden im zoologischen Garten zu Philadelphia gehalten und durch eine einfache Vorrichtung konnte ihnen das Gift in solchen Mengen entnommen werden, dass dasselbe auf seine physikalischen Eigenschaften, seine chemische Zusammensetzung und seine physiologischen Wirkungen untersucht werden konnte. Der Umstand, dass eingetrocknetes Gift lange Zeit sich unverändert hält, ermöglichte es, auch Gifte von Schlangen zu untersuchen, deren Transport nach Philadelphia nicht ausführbar war. Nachstehend sollen nur einige der hauptsächlichsten Resultate dieser Untersuchung angeführt werden:

Das wirksame Princip des Schlangengiftes ist nur in seinem flüssigen Theile enthalten; die festen in dem flüssigen Gifte suspendirten Körperchen sind ungiftig. Die Gifte können getrocknet und in diesem Zustande be-

licbig lange aufbewahrt werden, obne an ihren giftigen Eigenscbaften Einbusse zu erleiden. In Glycerin gelöst, behalten sie wahrscheinlich auch sehr lange ihre Eigenschaften.

In allen Giften kommen zwei Gruppen von Eiweisskörpern vor, Globuline und Peptone, welche die toxischen Elemente derselben bilden. Sie weichen in ihren speciellen Einwirkungen auf den lebenden Organismus etwas ab, indem die Globuline mehr auf das Blut, die Peptone mehr auf die Gewebe einwirken. Der Unterschied, welchen die Wirkungen der Gifte einzelner Schlangenarten zeigen, scheint darauf zu beruhen, dass diese beiden Hauptbestandtheile in dem giftigen Secret in verschiedenen Mengenverhältnissen enthalten sind, so dass bald mehr die eine Gruppe von Wirkungen, bald mehr die andere zum Ausdruck gelangt.

Unter den Wirkungen der Gifte ist besonders hervorzuheben ihre eminente locale Zerstörung der Gewebe; sie veranlassen, was sonst von organischen Substanzen nicbt bekannt ist, Nekrose der Gewebe. Tödtlich wirken die Gifte in erster Reihe durch die Zersetzung des Blutes und die Aufhebung der Herzthätigkeit. In den Magen eingeführt, wirken sie in den Zwischenpausen der Verdauung giftig, während lebhafter Verdauungsthätigkeit im Magen hingegen wird das Gift verändert und unschädlich. Uebermangansaures Kali, Eisenchlorid in Form von Liquor oder Tinctur und Jodtinctur scheinen die wichtigsten und im Allgemeinen aussichtsvollsten localen Gegengifte zu sein.

Ein weiteres Verfolgen dieser Untersuchungen halten die Verff. für sehr erwünscht.

H. Braun und **T. F. Hanausek**: Lehrbuch der Materialienkunde auf naturgeschichtlicher Grundlage. Zwei Bände. 1. Bd. XII u. 316 S., 1887; 2. Bd. VIII u. 160 S., 1891. (Wien, Hölder.)

Das vorliegende Lehrbuch der gewerblichen Waarenkunde, welches auf Veranlassung des k. k. österr. Kultusministeriums von Braun begonnen, von Hanausek weitergeführt und vollendet wurde, ist für Handwerker-, Gewerbe- und Handelsscbulen bestimmt und beschreibt in zwei Bänden einestheils die Producte des Thier- und Mineralreiches, anderentheils diejenigen des Pflanzenreicbes. Da in den genannten Scbulen häufig Waarenkunde aber nicht Naturgeschichte eine eigene Stelle im Lehrplan einnimmt, so haben die Verff. versucht, beide Fächer in der Weise zu verschmelzen, dass der Eintheilung des Ganzen nicht wie sonst die Gleichartigkeit in der Zusammensetzung oder Verwendung der Rohstoffe, sondern das naturgescbichtliche System zu Grunde gelegt ist. So wird beim Thierreich zunächst eine kurze allgemeine Charakterisirung der einzelnen Klassen und Ordnungen gegeben, in welcher selbstredend die für die technische Verwerthung nutzbaren Theile und Producte ihrer Vertreter eine Hauptstelle einnehmen. Sodann folgt eine eingehendere, meist von Abbildungen begleitete Besprechung der letzteren selbst und der von ihnen gelieferten Rohstoffe, ihrer Eigenschaften, der Art und Weise wie dieselben in den Handel gebracbt werden, ihrer Preise und der Verwendung, die sie im Gewerbe und Haushalt finden. Auch etwaiger Nachahmungen, sowie der Erkennung solcher ist gedacht. Zusammenfassende Uebersichten am Schlusse grösserer Gruppen, wie des ganzen Abschnittes geben dann das von Stelle zu Stelle gesagte nochmals unter grössere Gesichtspunkte geordnet wieder.

Die Auswahl des Stoffes ist eine sehr gute und sorgfältige, und geht auch dem Zwecke des Buches entsprechend fast überall bis ins Einzelne. Doch vermisst Referent gerade in diesem Punkte eine gewisse Gleichförmigkeit der Behandlung. So ist z. B. in der Gruppe der Käfer nur Maikäfer, Spanische Fliege und Borkenkäfer erwähnt, während andere hervorragende Schädlinge, sowie auch u. a. der zu Schmucksachen verwandte goldgrüne Scbildkäfer Brasiliens, Desmonota variolosa, weggelassen sind. In benachbarten Gruppen wären etwa noch zu nennen: die Wachs liefernden Schildläuse, die wegen der Säure wicbtigen Ameisen, die schädlichen und doch zugleich als Nahrungsmittel dienenden Termiten und Wanderheuschrecken, die schon den Parthern den Namen Acridophagen eintrugen, weiterhin die zu Fadenkreuzen für Fernrohre benutzten Spinnenfäden etc. Aus anderen Klassen erwähne ich die Verwendung der Malermuschel zur Aufnahme (wohl statt Auftragen S. 144) von Farben für Malkästen, den Schiffsbohrwurm, die frutti dimare, Seeigel u. a., auch die in Fischen lebende Finne von Bothriocephalus bei den Bandwürmern u. s. f. Die Beifügung der wissenschaftlichen Namen erscheint ebenfalls wünschenswerth.

An das Thierreich schliesst sicb in ähnlicher Behandlung das Steinreich an. Da in diesem Rohstoff und Erzeugniss häufig kaum zu trennen sind, so bei den Metallen, bei dem Thone etc., so wird auch dieses mit in den Kreis der Betrachtung gezogen. Dadurch waren aber vielfach Abweicbungen von dem der ganzen Eintheilung zu Grunde gelegten Mineralsysteme Tschermak's geboten, welche nach Ansicht des Referenten vielleicht noch consequenter hätten durchgeführt werden können. Wenn z. B. mit den metallischen Elementen die Beschreibung ihrer Erze und andererseits der aus ihnen hergestellten Producte vereint ist, so ist nicht recht einzusehen, warum u. a. Schwefelkies vom Eisen, Realgar und Operment vom Arsen, Zinnober vom Quecksilber getrennt sind. Dagegen finden sich diejenigen Metalle, welche nur in ihren Erzen vorkommen, Zink, Nickel, Zinn, Aluminium, bei diesen behandelt, während sie wohl besser als Anhang zu den Elementen gegeben worden wären. Demgemäss hätten dann auch die Legirungen einen anderen passenderen Platz erhalten können als jetzt, wo sie unter den diamantglänzenden Oxyden, hinter dem Zinnstein stehen. Sonst wäre noch zu nennen: der Bauxit und seine Verwendung, die Herstellung von Aetzstrontian aus Strontianit und Cölestin zur Melasseentzuckerung. Auch das Glas und die Glasfabrikation hätte Berücksichtigung erfahren sollen.

Der zweite Band des Werkes enthält eine technische Naturgeschichte des Pflanzenreiches. Hier war eine Eintheilung auf systematischer Grundlage von vorn herein ausgeschlossen, weil die einzelnen pflanzlichen Rohstoffe von Gruppen und Familien geliefert werden, die systematisch oft sehr weit auseinandersteben. Verf. hat darum zunächst als besondere Abtheilung die ungeformten Materialien, die Gummi-, Harz- und Kautschukarten, die Oele und Pflanzenwachse, die Farbholzextracte besprochen. Dann folgen die den einzelnen Organen und Producten des Pflanzenleibes entstammenden Erzeugnisse, zunächst die Stärke, dann die Pflanzenfasern, die unterirdischen Pflanzentheile, das Holz, die Rinde, bei der vielleicht eine ausführliche Besprechung der Lohe, der zum Brennen dienenden Lohballen, auch der Lohblüthe einzusetzen wäre, weiterhin die Kräuter und Blätter, die Früchte und Samen und am Ende die Gallen. Allgemeine Uebersichten machen, ähnlich wie beim Thierreiche, den Beschluss. Zahlreiche Abbildungen sind der äusseren Gestalt, dem makro- und mikroskopischen Bau der Pflanzen gewidmet. Diese Eintheilung lässt sich indessen ebenfalls nicbt vollkommen scharf durchführen, da ja auch die ungeformten Rohstoffe besonderen Pflanzentheilen entstammen, was vielleicht auch äusserlich durch öftere Hinweise auf jene Gruppe hätte zum Ausdruck gebracht werden können.

Sehr kurz sind die niederen Pflanzen behandelt, die Hefen- und Spaltpilze, die Diatomeen des Kieselguhrs, die jodhaltenden Algen, die Pilze und Flechten, die Bärlappgewächse, deren Sporen als Hexenmehl (Lycopodium) officinell sind, die Schachtelhalme, von denen Equisetum arvense wegen seines Gehaltes an Kieselerde zum Scheuern des Kupfers und Zinns dient (Zinnkraut) etc.

Die Ausstellungen, welche Referent in der vorstehenden Besprechung bei einzelnen Theilen des Werkes machen zu müssen glaubte, sind indessen, wie leicht ersichtlich, alle nur secundärer Natur und bei einer zweiten Auflage leicht zu erledigen. Dem Verf. bleibt das Verdienst, ein sehr brauchbares, auch zum Selbstunterrichte geeignetes Schulbuch dieses wichtigen Faches geliefert zu haben. Bi.

John Couch Adams †.

Nachruf.

Kaum hat die Astronomie Englands einen ihrer berühmtesten Männer zur letzten Ruhe geleitet, als ein zweiter Verlust sie trifft: John Couch Adams, seit 1861 Director der Sternwarte Cambridge, ist am 20. Januar 1892 gestorben.

Sein Name wurde zuerst allgemein bekannt durch seine Untersuchungen über die Bahn des 1781 von W. Herschel entdeckten Planeten Uranus. Wie die Leser wissen, hatten die Unregelmässigkeiten in der Bewegung dieses Körpers, die sich durch keine Theorie erklären und beseitigen liessen, schon längst die Aufmerksamkeit der Astronomen erregt und bereits Bessel hatte die Hypothese aufgestellt, dass Uranus gestört würde durch einen noch entfernteren Planeten. Erst 1846 veröffentlichte Leverrier genauere Rechnungen und gab den Ort im Voraus an, wo der neue Planet zu suchen wäre und wo ihn auch Galle in Berlin in der That fand. Ganz dieselben Untersuchungen hatte auch Adams ausgeführt und die Resultate schon ein Jahr vorher an Airy mitgetheilt; im Jahre 1846 begann Challis in Cambridge die Nachsuchungen und trug alle in der betreffenden Himmelsgegend stehenden Sterne in Karten ein, darunter auch den neuen Planeten. Dieser wurde als solcher aber erst nachher erkannt, als die Kunde von der Entdeckung in Berlin allgemein sich verbreitete. Jedenfalls ist Adams das gleiche Verdienst wie Leverrier zuzusprechen, und der damals entstandene Prioritätsstreit hatte kaum einen Zweck gehabt.

Adams übernahm nach Challis, dem Nachfolger Airy's, die Leitung der Sternwarte Cambridge im Jahre 1861. Hier betheiligte er sich an dem grossen Zonenunternehmen der astronomischen Gesellschaft, indem er für die Sternwarte Cambridge die Beobachtung der Sterne bis neunter Grösse in der Zone von 25° bis 30° Declination übernahm; der Sternkatalog dürfte wohl bald veröffentlicht werden, da die eigentlichen Beobachtungen bereits vor einigen Jahren abgeschlossen waren.

Mit Vorliebe hat Adams theoretische Studien gepflegt, besonders über die Mondbewegung und über verschiedene Theile der sphärischen Astronomie.

Geboren ist Adams am 5. Juni 1819 zu Laneast, einem Dorfe bei Launceston in Cornwall, er stand also im 73. Lebensjahre. A. B.

Vermischtes.

Die auf Kosten der kaiserl. Akademie der Wissenschaft in Wien im Jahre 1889 begonnene neue magnetische Aufnahme Oesterreichs wurde im Sommer 1891 in Galizien und in der Bukowina fortgesetzt. Es wurden vom 12. Juni bis zum 15. Sept. an 22 Orten 44 Zeit- und 44 Azimuthalbestimmungen, sowie 108 Declinations-, 220 Intensitäts- und 217 Inclinationsmessungen ausgeführt. Herr J. Liznar gab in einem vorläufigen Bericht eine Zusammenstellung der auf das Jahr 1890 reducirten erdmagnetischen Elemente nebst ihren Differenzen gegen die auf das Jahr 1850 reducirten Werthe Kreil's. Die Messungen Kreil's hatten eine bedeutende Unregelmässigkeit in der Vertheilung der magnetischen Kraft in Ostgalizien ergeben, welche durch die neuen Messungen vollkommen bestätigt wird. Aus den bereits vorliegenden Werthen der erdmagnetischen Elemente aus dem Osten und Westen Cisleithaniens ersieht man, dass die Isoklinen und Isodynamen nebst einer Verschiebung auch eine Drehung erlitten haben, und zwar erfolgte die Drehung in dem Sinne, dass jetzt beide Curvensysteme mit den Parallelkreisen einen kleineren Winkel einschliessen, als im Jahre 1850. (Wien. akad. Anzeiger, 1891, S. 254.)

Bekanntlich ist das Spectroskop ungemein empfindlich für äusserst geringe Mengen Natrium, man könnte fast sagen, zu empfindlich, denn bei der allgemeinen Verbreitung des Natriums kann man nicht sicher sein, ob die beobachtete geringe Menge Natrium wirklich der untersuchten Substanz angehört, oder einer fremden Beimengung. Dem gegenüber ist es sehr überraschend, dass der Nachweis kleiner Mengen Kalium mittelst des Spectroskops bisher noch nicht gelungen ist. Wie nun die Herren F. A. Gooch und T. S. Hart finden, liegt dies daran, dass bei der gewöhnlichen Methode des Nachweises (Eintauchen einer Platinschleife in die zu untersuchende Flüssigkeit und Erhitzen derselben in der Bunsen'schen Flamme) das Salz bereits verflüchtigt wird, bevor es die zur Zersetzung erforderliche Temperatur erreicht. Sie versuchten daher diesem Uebelstande zuvorzukommen, indem sie statt der einfachen Oese eine aus vielen Windungen bestehende Spirale von Metalldraht und statt der Bunsenflamme eine 20 cm hohe Flamme anwendeten, und zwar mit so gutem Erfolge, dass es nicht allein möglich wurde, kleine Mengen von Kalium (0,001 mg) qualitativ, sondern mit der Truchot'schen Vergleichsmethode auch quantitativ nachzuweisen. Von ganz besonderem Interesse ist die bei diesen Versuchen gemachte Beobachtung, dass die Anwesenheit geringer Mengen von Natriumsalzen in der Flamme die Intensität des Kaliumspectrums bedeutend steigert, und zwar am stärksten, wenn das Verhältniss des Chlornatrium zum Kalium = 100 : 1 ist. (American Journal of Science 1891. Ser. 3, Vol. XLII, p. 448.)

Ende März vorigen Jahres wurden die Einwohner von Sydney durch eine plötzliche Rothfärbung des Wassers im Jackson-Hafen überrascht; das Wasser bot hier an mancheu Stellen das Aussehen von Blut dar. Diese Erscheinung, deren Ursache man bald in der Anwesenheit eines kleinen Organismus erkannte, ist von Herrn Thomas Whitelegge zum Gegeustand einer Untersuchung gemacht worden. Er schöpfte am 31. März eine Flasche dieses Wassers, in dem ein ziemlicher Vorrath dieser Organismen vorhanden war. Bei eingehender Untersuchung zeigte sich, dass dieselben einer neuen Species der mit den Peridiniiden verwandten Gattung Glenodinium angehören. Soweit Herr Whitelegge zu beurtheilen vermag, muss die volle Hälfte der Küstenfauna durch diese kleinen Eindringlinge vernichtet worden sein. Die Bivalven waren an den Orten, wo die Organismen während der Untersuchung reichlich vorhanden waren, fast ausgerottet. Herr Whitelegge meint, dass die massenhafte Vernichtung des Lebens durch einen scheinbar so unbedeutenden Organismus von höchstem biologischen Interesse ist; denn wir sehen, wie beschränkt unsere Kenntniss von den Ursaehen ist, welche die Meeres-Nahrung beeinflussen. Dies ist besonders der Fall bei der Auster, welche oft in mysteriöser Weise von Orten verschwunden ist, wo sie früher sehr reichlich vorhanden gewesen. (Nature 1891, Vol. XLV, p. 184.)

Ueber die Blutmenge, welche bei jeder Zusammenziehung des Herzens aus der linken Herzkammer in das Gefässsystem gepresst wird, lagen für den Menschen bisher nur Schätzungen vor, welche zwischen den Zahlen 45 und 187,5 g variirten. Am meisten Anklang hatten die Schätzungen von Volkmann 187,5 und von Vierordt 180 g gefunden. In einer grösseren experimentellen Studie über die vom linken Herzen herausgetriebene Blutmenge, welche Herr Robert Tigerstedt an Kaninchen ausgeführt und in einer längeren Abhandlung eingehend mitgetheilt hat, bespricht der Verf. auch kurz die Frage, wie sich dieser Werth beim Menschen gestalte. Ohne das beim Kaniuchen Gefundeue direct auf den Menschen übertragen zu wollen, glaubt er behaupten zu können, dass das Pulsvolumen des menschlichen Herzens lange nicht den hohen von Volkmann und Vierordt berechneten Werth erreiche; vielmehr scheineu die wahrscheinlichen Mittelwerthe zwischen 51 und 69 g zu liegen. (Skandinav. Archiv für Physiologie, 1891, Bd. III, S. 145.)

Die so scharf von allen anderen grünen Algen geschiedene Familie der Oedogoniaceen umfasste bisher bloss die Gattungen Oedogonium und Bulbochaete. Als Vertreter einer neuen Gattung macht jetzt Herr E. Stahl Oedocladium protonema bekannt, eine Alge, die er schon 1877 in kleinen Räschen in feuchten Fuhrgeleisen eines halbschattigen Waldweges bei Strassburg gefunden hatte. Der Thallus ist reich verzweigt und besteht aus einem oberirdischen, chlorophyllhaltigen und einem unterirdischen, farblosen Theil. Durch den Speciesnamen

protonema soll der Aehnlichkeit des Thallus mit gewöhnlichen Laubmoosprotonemen Rechnung getragen werden. (Jahrbücher f. wiss. Bot., 1891, Bd. 23, Heft 3.) F. M.

Das elektrische Gerben hat, trotzdem dasselbe sich in letzter Zeit immer mehr in die Praxis eingeführt hat, unter den Elektrikern noch manchen Bedenken zu begegnen, die jedoch keineswegs gerechtfertigt sind. Das Princip des Verfahrens ist ein sehr einfaches: Man schickt einen elektrischen Strom durch die Häute, welche in eine gerbende Lösung aus den gewöhnlichen tanninhaltigen Extracten getaucht sind. Das Gerben der Häute, d. h. die Aufnahme des Tannins durch dieselben erfolgt unter diesen Umständen sehr rasch. — Ueber die Art, wie der elektrische Strom hier wirkt, kann man verschiedene Hypothesen aufstellen; entweder denkt man an die kataphorische Wirkung des elektrischen Stromes, welche die Tanninlösungen durch die poröse Haut treibt und die Verbindung der Gewebe mit dem Tannin erleichtert, oder man stellt sich vor, da die Lösung ein schlechter, die Haut selbst aber ein guter Elektricitätsleiter ist, dass die Haut wie eine Elektrode wirke und an ihrer Oberfläche Polarisation errege, welche auf elektrocapillarem Wege das Eindringen des Tannins befördert. Wie dem nun auch sein mag, die Praxis hat sich zu Gunsten dieses neuen Gerbverfahrens ausgesprochen; es hat sich herausgestellt, dass man nach dem von den Herren Worms und Balé vorgeschlagenen Verfahren in vier Tagen eine Haut gerben kann, welche nach der gewöhnlichen Methode hierzu 10 bis 12 Monate braucht. Ausser diesem grossen Vortheil liegt ein weiterer noch in der Billigkeit der nothwendigen Apparate und der Ersparniss an Handarbeit. Dabei ist das auf elektrischem Wege hergestellte Leder ebenso gut, wie das nach dem gewöhnlichen Verfahren gewonnene. Die natürliche Folge davon ist, dass diese Methode bereits eingeführt ist bei der British Tanning Co. für eine jährliche Production von 800 000 kg Leder, in Frankreich bei der Gesellschaft Brion et Dypré für eine Production von 600 000 kg, in Portugal für 700 000 kg und in Brasilien für eine jährliche Production von 70 Millionen Kilogramm. (La Lumière électrique 1892, T. XLIII, p. 101.)

Im Verlage der Rieger'schen Universitätsbuchhandlung in München erscheint unter dem Titel: „Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift" mit Beginn dieses Jahres eine neue Monatsschrift, die der Privatdocent an der Universität München, Herr Carl Freiherr v. Tubeuf, unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten und Forstbeamten herausgiebt. Die Zeitschrift wird Arbeiten auf den Grenzgebieten zwischen Forstwissenschaft und reinen Naturwissenschaften in Originalartikeln bringen und andere, forstlich wichtige Forschungen wenigstens ausführlich referiren. Sie soll besonders ein Organ bilden für die Arbeiten aus dem forstbotanischen, dem forstzoologischen und dem forstlichchemischen, bodenkundlichen und meteorologischen Laboratorium in München, und wird als solche vor allem die Arbeiten der Herren R. Hartig, Ebermayer, Pauly und Baumann veröffentlichen. Den praktischen Forstbeamten werden namentlich Beobachtungen über forstschädliche Pilze und Insecten Stoff zu Beiträgen liefern, die zu wissenschaftlichen Untersuchungen anregen können. So sollen von der Wissenschaft mehr die praktisch wichtigeren Fragen untersucht werden, während die Praxis mehr wissenschaftlich begründet werden wird.

Das erste, drei Druckbogen starke Heft der Zeitschrift enthält folgende Aufsätze: R. Hartig, Das Erkranken und Absterben der Fichte nach Nonnenfrass; R. Weber, Ueber den Einfluss des Samenertrages auf die Aschenbestandtheile und stickstoffhaltigen Reservestoffe des Rothbuchenholzes; A. Pauly, Ueber einen Zuchtversuch mit Pissodes notatus; v. Tubeuf, Die Krankheiten der Nonne; Lang, Pissodes scabricollis, ein neuer Forstschädling. Vier Holzschnitte und vier Tafeln in Autotypie sind beigegeben. Wir werden auf einzelne der bezeichneten Aufsätze noch eingehender zurückkommen. F. M.

Die deutsche zoologische Gesellschaft versammelt sich vom 8. bis 10. Juni in Berlin im zoologischen Institut. Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen sind an Prof. J. W. Spengel (Giessen) zu richten.

Am 9. Januar versammelten sich Vertreter der Naturwissenschaften aus verschiedenen Theilen des Staates in Austin an der Universität von Texas und organisirten eine Texas Academy of Science, zu deren Vorsitzenden Dr. Everhart, Prof. der Chemie, gewählt wurde.

Die königl. Gesellschaft zu Göttingen wählte zum auswärtigen Mitgliede Herrn Prof. Gegenhauer in Heidelberg und zu correspondirenden Mitgliedern Herrn Prof. Fouqué und Herrn Prof. Prym in Würzburg.

Der ausserordentliche Professor der Botanik Dr E. Heinricher in Innsbruck ist zum ordentlichen Professor ernannt.

Als Nachfolger des jüngst verstorbenen Adams ist der Director der Sternwarte in Dunsick, Irland, Sir Robert Ball, zum Professor der Astronomie an der Universität Cambridge berufen.

Dr. Hugo Münsterberg, Privatdoc. für experimentelle Psychologie in Freiburg i. B., ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Dr. W. A. Kellermann ist zum Professor der Botanik in Columbus, Ohio, ernannt.

An der Universität Bonn habilitirte sich der Assistent Dr. Buss als Privatdocent für Mineralogie.

Als Privatdocent der Botanik hat sich an der technischen Hochschule zu Karlsruhe Herr Dr. Max Scholz habilitirt.

In New York starb jüngst der Geologe und Chemiker Prof. Thomas Sterry Hunt im Alter von 66 Jahren.

Am 12. December ist in Petersburg der Zoologe Professor Ed. Brandt gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Der Entdecker des neuen Sterns bei χ Aurigae ist Rev. Thomas D. Anderson, Dr. phil. (vgl. VII, Nr. 8); derselbe bemerkte die Nova zuerst am 23. Jan. um 14^h Greenw. Zeit, hielt sie aber für den Stern 26 Aurigae, bis 30. Jan., wo er die Verschiedenheit erkannte. Die Helligkeit war stets gleich und übertraf kaum die des Sternes χ. Durch eine photographische Aufnahme, die Herr Dr. Max Wolf in Heidelberg am 8. Dec. 1891 von der Gegend des neuen Sternes erhielt, ist constatirt, dass dieser damals noch schwächer als 8. Gr. war. Zwei Tage später (vgl. Nr. 8) war der Stern nach Pickering bereits „hell". Während bei der Nova 1866 in der Krone die Zunahme um drei Grössenklassen (5. bis 2. Gr.) in wenigen Stunden vor sich gegangen sein muss, hat bei dem jetzigen neuen Stern die gleiche Zunahme (8. bis 5.) etwa ebenso viele Tage erfordert. Seit Mitte Februar scheint Lichtabnahme eingetreten zu sein. Ueber nicht unbedeutende Helligkeitsschwankungen berichtet Herr Archenhold (Berlin) in Astr. Nachr. 3077, der als besonders bemerkenswerth die Variabilität der photographisch wirksamsten Strahlen, der blauen, hervorhebt.

Wie in voriger Nummer bemerkt ist, deutet die Verschiebung der im Spectrum sichtbaren hellen Linien gegen die dunkeln auf eine relative Geschwindigkeit der zwei das Spectrum liefernden Körper von 120 geogr. Meilen. Wie Prof. H. C. Vogel am 15. Februar durch Vergleichung mit dem Wasserstoffspectrum constatirt hat, kommen von dieser Geschwindigkeit 70 bis 80 Meilen auf den Theil, der die hellen Linien giebt.

Der Planet Saturn kommt Mitte März in Opposition zur Sonne und ist dann die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Der Ring wird jetzt wieder äusserst schmal, so dass er in kleineren Fernrohren kaum zu erkennen sein wird. Beobachtungen über seine Wahrnehmbarkeit, sowie über etwaige Unregelmässigkeiten in der Form sind von Interesse und von Werth.

Merkur befindet sich Ende März am Abendhimmel in einer für die Aufsuchung mit freiem Auge günstigen Stellung. Am 31. März findet man ihn in der Verlängerung der Linie durch α Trianguli und γ Arietis um die Hälfte des Abstandes dieser Sterne. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 132, Sp. 2, Zeile 26 v. u. lies: Hundert- bis Tausendfache statt: Hunderttausendfache.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 19. März 1892. **No. 12.**

Inhalt.

Biologie. M. Verworn: Die physiologische Bedeutung des Zellkernes. S. 145.

Geographie. Alexis de Tillo: Absolute Ausdehnung und relative Vertheilung der von den geologischen Hauptgruppen eingenommenen Terrains. S. 147.

Zoologie. E. Beecher: Entwickelung der Brachiopoden. I. Einleitung. S. 148.

Kleinere Mittheilungen. G. F. Kunz und F. Weinschenk: Meteoritenstudien. S. 149. — H. Hertz: Ueber den Durchgang der Kathodenstrahlen durch dünne Metallschichten. S. 149. — Fred. T. Trouton: Einige Experimente zur Ermittelung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des inducirten Magnetismus im Eisen. S. 150. — G. Gore: Eine Methode, den durch chemische Verbindung entstandenen Energie-Verlust zu messen. S. 150. — H. Ambronn: Ueber das Verhalten doppeltbrechender Gelatineplatten gegen Magnetismus und Elektricität. S. 151. — E. Berg: Ueber die Häufigkeit und geographische Vertheilung starker Regenfälle im europäischen Russland. S. 152. — R. Dittrich: Ein Cyklop von Apis mellifica. S. 152. — Henri Devaux: Porosität der Frucht der Cucurbitaceen. S. 153. — Berthelot und G. André: Ueber die spontane Oxydation der Humussäure und der Pflanzenerde. S. 153.

Literarisches. E. Wasmann: Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. S. 153.

Vermischtes. Die erdmagnetische Störung und das Nordlicht vom 13./14. Februar. — Die meteorologischen Beobachtungen in Japan. — Der „Pintor“ in der Bucht von Callao. — Warnungsfarben bei Thieren. — Die internationale Polar-Commission. — Alpen-Club der Krim. — Preisaufgaben des Reale Istituto Lombardo. — Personalien. S. 155.

Astronomische Mittheilungen. S. 156.

M. Verworn: Die physiologiscbe Bedeutung des Zellkernes. (Pflüger's Arch. für Physiologie, 1891, Bd. LI, S. 1.)

Verschiedenen früheren Arbeiten, in denen sich der Verf. mit der Bedeutung des Kernes für die Zelle beschäftigte und unsere Kenntnisse über das Verhältniss beider zu einander auf experimentellem Wege förderte (Rdscb. III, 439; V, 669), lässt Herr Verworn jetzt eine ausgedehntere Abhandlung folgen, welche zum Theil eigene Untersuchungen bringt, zum Theil die Befunde und Auffassungen anderer Autoren verwerthet und kritisch beleuchtet.

Der Verf. trennt seine Abhandlung in einen experimentellen und einen kritischen Abschnitt. Im experimentellen Theil bespricht er zunächst die in Frage kommenden morphologischen Verhältnisse (Vertheilung und Form der Kernmasse in der Zelle, Substanzdifferenzirung der Kernmasse, Lagebeziehungen des Kernes zu den von der Zelle aufgenommenen und abgegebenen Stoffen), soweit sie bisher behandelt wurden, geht dann zu den schon früher an der Zelle zur Erforschung der Bedeutung des Zellkernes vorgenommenen Experimenten und sodann zu seinen eigenen neuen Versuchen über. Diese wurden wie die früheren hauptsächlich nach dem Princip der Eliminationsmethode ausgeführt, d. h. der Kern wurde in verschiedener Weise aus der Zelle entfernt und die kernlosen Theilstücke wurden unter möglichst günstigen Lebensbedingungen weiter beobachtet. Es ergiebt sich daraus schon, dass es einzellige Formen waren, mit welchen diese Versuche vorgenommen wurden und zwar wählte der Verf. Radiolarien und Foraminiferen von besonders grossem Umfang.

Die ersten Objecte, an welchen Herr Verworn diesmal seine Untersuchungen anstellte, waren verschiedene Thalassicollen, welche wegen ihrer ziemlich bedeutenden Grösse für zellphysiologische Experimente besonders geeignet sind. Thalassicolla ist ein kugelrundes Radiolar, dessen Körper aus mehreren concentrischen Schichten von ziemlich verschiedener Beschaffenheit besteht und in dessen Centrum die sogenannte Centralkapsel liegt, ein häutiges Gebilde von Kugelform, welches das Endoplasma und in diesem den Zellkern umschliesst. Mittelst feiner und scharfgeschliffener Lanzetten trennte der Verf. die Radiolarien in zwei Theile, von denen der eine die Centralkapsel (und mit ihr also den Kern) enthielt, während der andere Theil kapsellos war. Die Beobachtungen ergaben, dass die kernlosen Theilstücke sich wieder zu einer Form abrunden, welche dem ganzen Radiolar sehr ähnlich ist, aber natürlich der Centralkapsel entbehrt. Diese kernlosen Individuen senden Pseudopodien aus wie die unverletzten und bewegen sich in gleicher Weise wie diese an der Oberfläche des Wassers. Sie fangen auch Nahrungsthiere und ver-

mögen die letzteren abzutödten, doch verdauen können sie dieselben nicbt, sondern diese Nahrungsorganismen finden sich in ihnen in uuverdautem Zustande vor. Nach einiger Zeit gehen die kerulosen Theilstücke allmälig zu Grunde. Vor solchem Untergange wnrdeu die Theilstücke bewahrt, wenn ihnen der Verf. die Centralkapsel eines anderen Individuums einverleibte, was bei einiger Uehung geliugt. Die Centralkapsel mit dem in ihr enthaltenen Kern ist also ein besouders wichtiger Theil des Radiolarienkörpers, wie man hierans sieht. Damit stimmt überein, dass isolirte und von extrakapsulärem Plasma befreite Centralkapseln sich wieder zu vollständigen neuen Individueu ergänzeu. Wird aber der Keru ans der Kapsel entfernt, so regenerirt sich zwar dieses Stück bis zu einem gewissen Grade, hat jedoch kein langes Lebeu, sondern dieses kernlose Gebilde geht bald wieder zu Grunde. Die Bedeutung der Centralkapsel für das Thier liegt darin, dass sie eiuen Schutz für das in ihr euthaltene Protoplasma und den Kern hildet. Werden auch die extrakapsulären Theile des Radiolarienkörpers durch ungünstige äussere Einflüsse zerstört, so ist das Thier dadurch noch nicht verloren, souderu vermag sich von seiuen intrakapsulären Bestandtheilen aus neu zu ergänzeu. Somit besitzt die Kapsel eine grosse biologische Bedeutung für das Radiolar.

Herr Verworn führte seine Versuche au Thalassicolla noch weiter, indem er auch die Kerne selhst isolirte, doch scheint es natürlich, dass diese so wichtigen Bestandtheile des Körpers, wenn sie durch einen so tiefgeheuden Eingriff ans aller Verbinduug mit diesem gerissen und des Protoplasmas heraubt wareu, allein eine Regeneration des Thieres nicht mehr veranlassen konnten, sondern zu Grunde gingen. Auch Kerue mit umgebendem intrakapsulärem Protoplasiua, aber ohne Centralkapsel, starben ab. Hier ist der operative Eingriff, welcher eiu wichtiges Organ ganz entfernt, ebenfalls ein zu tiefer. Desgleichen vermögen kapsellose Individuen, denen ein Kern zugeführt wird, nicht lange zu existiren. Der Centralkapsel kommt also eine besouders wichtige Bedeutung für den Radiolarienorganismus zu.

Im Gauzen mit den Beobachtungen an Thalassicolla übereinstimmend siud diejenigen, welche der Verf. an Astrolithium cruciatum, einem mit Skelett versehenen Radiolar, anstellte.

Weitere Versuche über das Verhalten kernloser Theilstücke wurden an Orbitolites complanata, eiuem Foraminifer, vorgenommen, welches durch seine bedeuteude Grösse (5 bis 6 mm im Durchmesser) für derartige Untersuchungen hesonders geeignet scheint. Herr Verworn batte Gelegenheit, dasselbe bei einem Aufenthalt am rothen Meer zu erhalten, wo es sich reichlich auf Pflanzen vorfindet. Der Verf. trennte von dem reichen Protoplasmanetz, welches die Schale umgieht, mehr oder weniger umfangreiche Stücke ab, in denen nachweislich kein Kern enthalten war. Durch Einziehen der Pseudopodieu formirte sich zuuächst eiue rundliche Masse, diese entwickelte sodann neue Fortsätze und diese Pseupodieu führten ganz normale Bewegungen aus. Nach einiger Zeit beganuen aber die Degenerationserscheinungen mit Eiuziehung der Pseudopodien durcb centripetale Protoplasmaströmnngen. Zuletzt waren uur noch schwacbe amöhoide Bewegungen am Protoplasma zu bemerken und scbliesslich zerfiel das Theilstück gänzlich. Diese Degenerationserscbeinuugen fand der Verf. identisch mit den Reizwirkungen an unverletzten Individuen. Interessaut ist, dass kernloses, hereits in Degeneration hegriffenes Protoplasma hei Berührung mit frischem, kernhaltigem Protoplasma abermals Formveränderungen durchmacht uud beim Vermischen mit kernhaltigem Plasma seine verloren gegangeue Bewegungsfähigkeit wiedergewinnt.

Die an Orhitolites gefuudenen Resultate bestätigte der Verf. an einem andereu Foraminifer, Amphistegina lessonii. Die an dieser Form vorgenommenen Untersuchungen waren ähnliche und führten zu gleichem Resultat.

An zwei Infusorien, Bursaria truncatella und Spirostomum amhiguum stellte der Verf. Uutersuchungen über die Athmung kernloser Theilstücke an und coustatirte, dass kernlose Theilstücke dieser Infusorien bei Sauerstoffabschluss in ebenso kurzer Zeit zu Grunde geheu, wie solche, die mit Kerneu versehen siud, dass also auch sie des Sauerstoffes hedürfen.

Im kritischen Theil seiner Arbeit hespricht der Verf. die Auffassungen früherer Autoren über die Bedeutung des Zellkernes und zieht Schlüsse aus ihren, sowie aus seineu eigenen Befunden. Aus den Experimeuten ging hervor, dass kernlose Theilstücke von Protozoen sich nicht völlig zu regenerireu vermögeu, und dass gewisse Functionen (so die der Verdauung) vou solchen Stücken uicht mebr vollzogen werden können, sowie dass der Kern auf manche Functionen der Zelle eine directe Einwirkung nimmt. Andere Functioneu allerdiugs, wie die Bewegung, werden auch weiterhin von kernlosen Tbeilstücken ausgeführt, immerbin sieht man solche Theilstücke aber bald zu Grunde gehen. Daraus ergiebt sich, dass der Kern eiuen sehr wichtigeu Bestandtheil der Zelle darstellt uud weiterhin, dass er für die eiuen Functiouen der Zelle von grösserer Wichtigkeit ist als für die anderen. Gewisse Fuuctionen können eine Zeit lang auch ohne Einwirkung des Kernes ausgeführt werdeu und die vom Verf. mitgetbeilten und oben besprochenen Versuche au Thalassicollen und anderen Protozoen zeigen, eiue wie grosse Bedeutung auch dem Zellplasma zukommt. Obwohl der Kern einen sehr wichtigen Theil der Zelle darstellt, so ist es doch zweifellos und hraucht übrigens kaum besonders hervorgehobeu zu werden, dass er obuc das Protoplasma nicbt wirksam oder überhaupt lebensfähig ist.

Der Verf. legt nun das Hauptgewicht auf die Beziehungen des Kernes zum Protoplasma und betont, dass sowohl Kern wie Protoplasma am Stoffwechsel

der ganzen Zelle betheiligt und beide für sein Bestehen unentbehrlich sind. Er legt also nicht, wie das wohl vielfach geschehen ist, dem Kern die grössere Bedeutung bei, sondern hält auch das Protoplasma für besonders wichtig. Es ist natürlich, dass der Verf. hierbei auch auf die Fortpflanzungsverhältnisse der Zelle zu sprechen kommt, da man gerade in dieser Beziehung dem Kern seit Langem eine besonders wichtige Bedeutung zugeschrieben hat. Bekanntlich hat man die Tendenzen der Vererbung im Kern, zumal in den regelmässig geformten Chromatintheilen desselben gesucht. Auch mit dieser Ansicht vermag sich Herr Verworn nicht einverstanden zu erklären. Indem er Kern und Zellplasma in engster Beziehung zu einander stehen lässt, sieht er in der Theilung nur die Herstellung eines günstigen Verhältnisses zwischen Oberfläche und Masse, wie sie bedingt ist durch das individuelle Wachsthum der Zelle. Dieses letztere bringt allmälig hervortretende und sich vergrössernde Stoffwechselstörungen mit sich, welche in gleichem Maasse Zelle und Kern betreffen. Der Theilungsact ist der Schluss der Kette dieser sich langsam entwickelnden Veränderungen. „Was sich vererbt", sagt der Verf., „das ist die für jeden Organismus eigene Art des Stoffwechsels. Protoplasma und Kern sind beide Träger der Vererbungssubstanzen und die Vererbung kommt nur zu Stande durch Uebertragung von Substanz beider Theile und ihrer Stoffwechselbeziehungen auf die Nachkommen, ein Vorgang, der in der Fortpflanzung durch Theilung seinen ursprünglichsten und einfachsten Ausdruck findet." Als Stütze dieser seiner Auffassung führt der Verf. die Auffindung der dem Zellplasma angehörigen und bei der Zellvermehrung jedenfalls eine wichtige Rolle spielenden Centrosomen an (Rdsch. VI, 341).

Den complicirten Structurverhältnissen, welche der Kern bei der indirecten Theilung (Mitose) zeigt, schreibt der Verf. keine so grosse Bedeutung zu und vermag sie nicht als einleitenden Process und eventuelle Veranlassung zur Theilung des Kernes und der Zelle anzusehen. Freilich muss hinzugefügt werden, dass er eine Erklärung dieser höchst auffallenden und in sehr gesetzmässiger Weise verlaufenden Erscheinungen nicht giebt und dass diejenige Auffassung, welche in ihnen wichtige und für die Zellvermehrung höchst bedeutsame Vorgänge vermuthet, trotz der gewiss sehr bedeutungsvollen Auffindung der Centrosomen noch immer grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Der Verf. beschäftigt sich am Ende seiner Abhandlung noch mit den Erscheinungen der Energieproduction durch die Zelle und erörtert zumal das Wesen der Contractionserscheinungen, welche er als die Folge der Bildung von Spaltungsproducten in der Zelle ansieht. Da der Stoffwechsel in der Zelle mehr oder weniger vom Kern abhängig ist, so wird auch für diese durch den Stoffwechsel bedingten Processe der Kern von Bedeutung sein. Also finden wir auch hier Beziehungen des Kernes zum Stoffwechsel der Zelle. Der Verf. beschliesst seine interessanten Ausführungen, indem er nochmals betont, dass die physiologische Bedeutung des Zellkernes allein in seinen Stoffwechselbeziehungen zum übrigen Zellkörper liegt. Nur durch diese besitzt er seinen Einfluss auf die Functionen der Zelle, greift er in die Lebenserscheinungen der Zelle ein.

Korschelt.

Alexis de Tillo: Absolute Ausdehnung und relative Vertheilung der von den geologischen Hauptgruppen eingenommenen Terrains. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 246.)

Seit dem Erscheinen der geologischen Karte der Erde von Marcou haben die geologischen Erforschungen eine so rapide Entwickelung genommen, dass der asiatische und der afrikanische Continent, die auf der Karte von Marcou noch weiss erscheinen, heute mit den geologischen Farben bedeckt sind, Asien auf $^2/_3$ und Afrika auf $^3/_5$ ihrer Gesammtausdehnung. Das Perthes'sche Institut hat eben eine Reihe geologischer Karten vollendet für Europa im Maassstabe von 1 : 15000000, für die anderen Continente im Maassstabe von 1 : 30000000. Diese Karten stellen die Summe unserer Kenntnisse über die Vertheilung der Terrains der hauptsächlichsten geologischen Epochen auf der Erdoberfläche am Ende des Jahres 1890 dar.

Da etwa $^3/_4$ der Landoberfläche bereits erforscht sind, ist es von geographischem Gesichtspunkte wichtig, die Frage nach der absoluten und relativen Vertheilung der verschiedenen geologischen Oberflächenschichten aufzuwerfen. Herr v. Tillo hat diese mühsame Arbeit an den oben erwähnten Karten ausgeführt, und ist zu nachstehenden Werthen gelangt. (In der Tabelle ist der Raumersparniss wegen Europa mit A, Asien mit B, Afrika mit C, Oceanien mit D, Nordamerika mit E und Südamerika mit F bezeichnet; ferner soll das Archäische oder Urgestein mit α, das Primäre oder Paläozoische mit β, das Secundäre oder Mesozoische mit γ, das Tertiär mit δ, das Quaternär mit ε, der Wüstensand mit ζ, die Gletscher mit η, die modernen Eruptivgesteine mit θ, die Korallenineln mit ι ausgedrückt werden. Die Uebersichtlichkeit der Tabelle wird hierdurch hoffentlich nicht beeinträchtigt.)

Ausdehnung der geologischen Schichten in Millionen km²:

	A	B	C	D	E	F
α	2,04	5,24	3,36	1,25	5,03	2,93
β	1,65	5,71	2,72	0,75	4,23	2,12
γ	2,84	3,20	5,33	1,29	3,44	3,75
δ	1,45	2,70	0,62	0,82	1,74	1,38
ε	1,73	8,04	4,21	0,20	1,34	3,65
ζ	„	3,21	1,52	1,63	„	0,99
η	0,06	0,15	0,00	0,00	1,62	0,11
θ	0,12	1,39	0,41	0,30	1,01	0,73
ι	„	„	„	0,02	„	„
erforscht .	9,89	29,64	18,17	6,26	18,41	15,66
unerforscht	0,02	13,54	11,85	3,38	5,27	2,10
Summe . .	9,91	43,18	30,02	9,64	23,68	17,76

Ausdehnung der geologischen Terrains in Relativzahlen, das erforschte Gebiet der Continente gleich 100 gesetzt:

	A	B	C	D	E	F
α	20,6	17,7	18,4	20,0	27,2	18,7
β	16,7	19,3	15,0	12,0	22,9	13,5
γ	28,6	10,8	29,4	20,6	18,7	24,0
δ	14,7	9,1	3,4	13.1	9,5	8,8
ε	17,5	27,2	23,2	3,2	7,3	23,4
ζ	„	10,7	8,4	26,0	„	6,3
η	0,6	0,5	0,0	0,0	8,9	0,7
θ	1,3	4,7	2,2	4,8	5,5	4,6
ι	„	„	„	0,3	„	„

Was in diesen Tabellen sofort auffällt, ist die gleichmässige Vertheilung der Urgesteine (Archäische Formation), welche in den fünf Continenten 18 bis 21 Proc. beträgt, nur in Nordamerika ist sie 27 Proc.

Die Oberfläche der Tertiären Gesteine ist auf allen Continenten merklich geringer als die der Primitiven und Secundären Terrains. Die Paläozoische Gruppe nimmt eine etwas geringere Oberfläche als die Archäische Gruppe in allen Continenten ein, nur in Asien sind sie fast gleich. Die Mesozoische Gruppe ist ungleichmässiger repräsentirt; aber für die ganze erforschte Erde findet man, dass die Urterrains und ebenso die Secundären 20 Proc. einnehmen, die Paläozoischen bedecken 17 Proc., während die Tertiären Terrains nur 9 Proc. betragen.

Die Vertheilung der geologischen Oberflächen wird eine besonders gleichmässige, wenn man die Continente zu zwei Welten combinirt. Die alte Welt, umfassend Oceanien, Eurasien und Afrika, hat 19 Proc. Archäische, 17 Proc. Paläozoische, 20 Proc. Mesozoische, 9 Proc. Tertiäre, 22 Proc. Quaternäre Terrains, 10 Proc. Sande, 4 Proc. Eruptivgesteine. Die neue Welt (Nord- und Südamerika) besitzt 23 Proc., 19 Proc., 21 Proc., 9 Proc., 15 Proc., 3 Proc. und 5 Proc. in derselben Reihenfolge der Gruppen und 5 Proc. Gletscher.

Interessant ist endlich die Aehnlichkeit zwischen Afrika (E) und Südamerika (F).

E. Beecher: Entwickelung der Brachiopoden. I. Einleitung. Mit einer Tafel. (Amer. Journ. of Science, 1891, Vol. XLI, p. 343.)

Im Anschluss an seine früheren, in Gemeinschaft mit J. Clarke ausgeführten Studien setzt der Verf. hier seine morphogenetischen Untersuchungen über Brachiopoden fort und gelangt dabei zu interessanten und wichtigen Ergebnissen, über die Folgendes mitgetheilt sei.

Nach den bisherigen Untersuchungen besitzen alle Brachiopoden eine übereinstimmende Embryonalschale, für welche der Name Protegulum vorgeschlagen wird. Dieselbe ist 0,05 bis 0,6 mm gross, von halbkreisförmigem oder halbelliptischem Umriss und mit geradem oder gebogenem Schlossrande versehen, aber ohne Schlossfeld. Die Ventralschale ist gewöhnlich stärker gewölbt als die dorsale. Soweit bis jetzt bekannt, ist das Protegulum stets von horniger Beschaffenheit und unperforirter Structur. Dies gilt nicht nur für die Linguliden und Discinoiden, sondern auch für die späteren kalkschaligen Formen, wie Terebratulina. Obwohl beim ausgewachsenen Thiere nur selten anders als spurenweise erhalten, hat Verf. das Protegulum immerhin bei etwa 40 Gattungen aus allen Hauptfamilien beobachten können.

Zeitlebens hat die Form des Protegulums beibehalten die cambrische Gattung Kutorgina. Meisteus aber änderte sich die Gestalt der Schale sehr bald in Folge von örtlich beschleunigtem Wachsthum. Dies gilt besonders für die am meisten specialisirte und daher variabelste, das Heftorgan beherbergende Ventralschale, während die Gestalt der Brachial- oder Dorsalschale sich wesentlich nur in Folge von Anpassung an die Ventralschale ändert. Die Ungleichheit beider Klappen steigert sich schrittweise bei den Gattungen Lingula, Terebratulina, Cistella, Discinisca, Thecidium und Crania. Bei Lingula sind beide Klappen noch von nahezu gleicher Gestalt. Bei Terebratulina und Cistella sind die Unterschiede schon grösser, und bei Discinisca, Thecidium und Crania sind beide Klappen vollständig verschieden. Von besonderem Einfluss sind auf die Differenzirung beider Klappen einmal Länge und Richtung und dann Lage und Form des Heftorgans. Lingula mit ihrem langen, fleischigen, beweglichen Stiel, der zwischen beiden Klappen in der Axe des Gehäuses hervortritt, ist gerade deswegen wesentlich gleichklappig. Terebratulina sowie die meisten anderen Terebratuliden und Rhynchonelliden haben einen viel kürzeren und weniger beweglichen, schräg zur Axe hervortretenden und wesentlich auf eine Klappe beschränkten Stiel. Hier ist die Function beider Klappen eine verschiedene, und daher auch ihre Gestalt. Bei Discinisca tritt das Heftorgan sogar unter rechtem Winkel zur Längsaxe des Gehäuses hervor. Dasselbe besteht aus einer Unter- und einer Oberschale. Die Differenzirung beider Schalen ist hier eine vollständige und daher auch die Verschiedenheit in der Gestalt eine noch grössere. Im Allgemeinen lässt sich aussprechen, dass einem langen Heftorgan lange Gehäuse mit kurzem Schlossrande, einem kurzen aber breitere Gehäuse mit verlängertem Schlossrande entsprechen. Bemerkenswerth ist, dass auch die später kreisförmige Orbiculoidea in frühester Jugend noch einen geraden Schlossrand und rundlichen Buckel besass.

Im Ganzen unterscheidet der Verf. vier Hauptformen der Stielöffnung: 1. Die von Lingula, wo der Stiel zwischen beiden Klappen in der Axe des Gehäuses hervorgestossen wird; 2. die von Orbiculoidea und anderen, wo der Stiel ganz auf die Unterklappe beschränkt, rechtwinkelig zur Gehäuseaxe hervortritt. Hierher gehören sehr wahrscheinlich auch Formen, wie Crania; 3. die von Orthisina, Leptaena, Chonetes und anderen. Der Stiel wird frühzeitig von der Ventralschale umhüllt; die Oeffnung für denselben bleibt aber submarginal, statt wie bei 2. ins Centrum zu rücken. Seine anfängliche Ueberdeckung, das Pseudodeltidium, wird entweder beibehalten oder später wieder abgestossen oder resorbirt; 4. die von Spirifer, Rhynchonella, Terebratulina etc. Stiel anfänglich zwi-

schen beiden Klappen heraustretend, später aber auf die Ventralklappe beschränkt. Meistens entwickelt sich eine Deltidialplatte.

Der Verf. wirft zum Schluss die Frage nach der natürlichen Klassification der Brachiopoden auf. Er meint, dass die Form der Stielöffnung in allererster Linie, die gewöhulich in den Vordergrund gerückten Unterschiede des Vorhandenseins oder Fehlens einer Schalenarticulation aber erst in zweiter Linie zu berücksichtigen seien. Er unterscheidet demgemäss vier Hauptabtheilungen, die Atremata, Neotremata, Protremata und Telotremata, entsprechend den vier oben genannten Hauptformen der Stielöffnung. Zu den Atremata werden gestellt Lingula, Obolus etc.; zu den Neotremata Discina, Acrothele, Crania etc.; zu den Protremata Orthis, Streptorbynchus, Strophomena, Chonetes, Productus, Porambonites, Pentamerella etc.; zu den Telotremata endlich die Terebratuliden, Rhynchonelliden, Spiriferiden. Die beiden ersten Hauptgruppeu sind durch den Mangel, die beiden letzten durch den Besitz articulirender Schalen ausgezeichnet. Kayser.

G. F. Kunz und F. Weinschenk: Meteoriteustudien. (Tschermak's Mineral. und Petrogr. Mittheilungen 1891, Bd. XII, S. 177.)

Aus den unerforschteu Tiefen des Himmelsraumes gelaugen bekanntlich zuweilen Meteoriten zur Erde, deren chemisch-mineralogische Untersuchung uns bereits manche interessaute und wichtige Aufschlüsse über die Entstehung und die Schicksale dieser kleinsten Himmelskörper gebracht hat. Jede neue Thatsache, auch wenn sie keine weiteren Schlussfolgerungen von allgemeiner Bedeutung gestattet, erweckt daher weitergehendes Interesse, und so mögen nachstehende kurze Notizen über drei von den Herren Kunz und Weinschenk beschriebene Meteoriten hier ihre Stelle finden.

1. Der Meteorit von Washington (Kansas), dessen Niederfallen am 25. Juni 1890 Mittags von Augenzeugeu beobachtet worden ist, besteht aus 7,7 Proc. Nickeleisen, 5 Proc. Schwefeleisen, 46 Proc. Olivin und 41,5 Proc. unlöslichen Silicaten (Pyroxen, Feldspath u. a.). Auf dem Bruche zeigt er das Aussehen einer doleritischen Lava; er ist von ziemlich dunkelgrauer Farbe, hart und von splittrigem Bruche; die radialfaserigen weissen Chondren, die auf Drusenräumeu sitzenden Schwefeleisen-Krystalle sowie die unter dem Mikroskop zu erkeunende, porphyrartige Structur lassen ihn zu den geaderten, schwarzen Chodriten stellen. „Er gehört nach seinem makroskopischen und mikroskopischen Aussehen zu denjenigen Meteorsteinen, von welchen sich mit Sicherheit behaupten lässt, dass sie nicht polygene Trümmergesteine sind, sondern aus einer gluthflüssigen Masse rasch erstarrten."

2. Das Meteoreisen von Floyd Mountain (Virginia) wurde im Frühling 1887 beim Pflügen aufgefunden und enthält 94,36 Proc. Eisen, 5,69 Proc. Nickel und Cobalt nebst einigen anderen unbedeutendeu Stoffen. Seine Structur ist interessant, da es ein Mittelglied zwischen den sogenannten Breccien (körnige Eisen) und dem aus einem Krystallindividuum bestehendeu hexaëdrischen Eisen bildet. Es enthält in ziemlicher Menge Einschlüsse von Schreibersitkrystallen. Die Structur des Meteoriten lässt vermuthen, dass der körnige, nach dem Inneren mehr überwiegende Theil der ursprüngliche ist, aus welchem durch Umkrystallisiren die andere einheitliche, gegen die Peripherie vorherrschende Partie entstandeu. Aus der Analyse ist der geringe Gehalt an Ni + Co hervorzuheben, welcher unter dem normalen Durchschnitt der hexaëdrischen Eisen bleibt. Demgegenüber muss auf den bereits bekannten Umstand hingewiesen werden, dass das Nickeleisen der Meteorsteine sich durch einen bedeutend höhereu Gehalt (etwa 13 Proc.) an Ni + Co auszeichnet.

3. Ein in der Sierra de la Ternera von Atakama (Chile) gefundenes, durch seine charakteristische äussere Form (Fingereindrücke) ausgezeichnetes Stück Meteoreisen reiht sich durch seine chemische Zusammensetzung als der Gruppe der Capeisen nahestehend, dieser an. Es wird dadurch besonders interessant, dass bisher ein dieser Gruppe angehöriges Meteoreisen aus Chile nicht bekannt gewesen; „es repräsentirt also dieses kleine Stück einen, von den übrigen stets so reichlich vertretenen chilenischen, abweichenden Typus".

H. Hertz: Ueber den Durchgang der Kathodenstrahlen durch dünne Metallschichten. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 28.)

Die von einer negativen Elektrode im Vacuum ausgehenden elektrischen Strahlen unterscheiden sich, wie bekannt, von den Lichtstrahlen dadurch, dass Stoffe, welche für das Licht aller Gattungen die durchlässigsteu sind (z. B. Glimmer), schon in den dünnsteu herstellbaren Schichteu dem Durchgang der Kathodenstrahlen einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen. Um so auffallender musste es daher Herrn Hertz sein, als er fand, dass gerade die für das Licht so undurchlässigen Metalle für die Kathodenstrahlen eine, wenn auch geringe Durchlässigkeit besitzen, freilich nur in so dünnen Schichten, dass auch ein Theil des auffalleuden Lichtes durch sie hindurchgeht, aber der Bruchtheil der durchgelassenen Kathodenstrahlen scheint ein grösserer zu sein, als der des Lichtes. Man kann sich hiervon durch folgenden einfachen Versuch überzeugen.

Ein leicht phosphorescirendes Uranglas belegt man an der vorderen Seite theilweise mit echtem Blattgold, befestigt auf dem Golde noch einige Glimmersplitter und setzt nun diese Seite in einem Vacuumrohre den Kathodenstrahlen aus, welche von einer etwa 20 cm entfernteu Aluminium-Kathode ausgehen. So lange die Luftverdünnung noch nicht weit fortgeschritten ist und die Kathodenstrahlen als dichter, blauer Lichtkegel das ganze Entladungsrohr füllen, phosphorescirt das Glas nur ausserhalb der goldbelegten Stelle, und zwar in Folge der Wirkung des Entladungslichtes, von welchem das Goldblatt nur einen sehr kleinen Theil hindurchlässt. Wird nun aber bei fortschreitender Verdünnung das Innere des Entladungsrohres mehr und mehr lichtlos und beginnen die eigentlichen Kathodenstrahlen das belegte Glas zu treffen, so beginnt dieses auch hinter der Goldschicht zu phosphoresciren; dies Leuchten nimmt zu, und wenn die Kathodenstrahlen ihre lebhafteste Entwickelung erlangt haben, erscheint das Goldblatt, von der hinteren Seite betrachtet, nur noch als matter Schleier auf der Glasplatte, es wirft keinen Schatten; hingegen werfen die dünnen Glimmerplättchen, welche auf die Goldschicht gelegt worden, durch diese hindurch tiefschwarze Schatten auf das Glas.

Den gleichen Versuch hat Herr Hertz mit gleichem Erfolge ausgeführt mit echtem Blattsilber, mit Blattaluminium, mit verschiedenen Sorten unechten Blattsilbers und Blattgoldes, ferner mit chemisch niedergeschlagenen Silberschichten, sowie mit Schichteu von Silber, Platin und Kupfer, welche im Vacuum durch die Entladung niedergeschlagen waren. Charakteristische

Unterschiede zwischen den verschiedenen Metallen wurden nicht bemerkt. Am geeignetsten für Versuche wurde das geschlagene Aluminium des Handels gefunden, welches für Licht fast undurchlässig ist.

Dass die Kathodenstrahlen in den beschriebenen Versuchen nicht durch die (zweifellos vorhandenen) Lücken in der dünnen Metallschicht zur Wirkung gelangen, sondern das Metall durchdringen, beweist Herr Hertz durch Discussion der Experimente und durch Controlversuche ganz unzweifelhaft.

Fred. T. Trouton: Einige Experimente zur Ermittelung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des inducirten Magnetismus im Eisen. (Nature, 1891, Vol. XLV, p. 42.)

Die Frage, welche Verf. experimentell zu beantworten suchte, war folgende: Wenn das eine Ende eines langen Eisenstabes plötzlich einem Magnet genähert wird, wieviel Zeit verstreicht zwischen der Magnetisirung des nahen Endes und der des entfernten? Dass hierbei eine Zeit vergeht, musste man von vornherein annehmen, nach der Vorstellung von der Constitution der Magnete, da die Richtung der einzelnen Molecularmagnete sich von Ort zu Ort durch den ganzen Stab fortpflanzen muss. In der That kann man an dem magnetischen Modell von Ewing (Rdsch. V, 597), welches bekanntlich aus einer grossen Anzahl kleiner Magnetnadeln besteht, die gegenseitig auf einander einwirken können, aber sich nicht berühren, wenn man an einer beliebigen Stelle eine Störung hervorbringt, sich überzeugen, dass diese sich durch das ganze Modell fortpflanzt.

Die Methode, welche Herr Troutou bei seinen Versuchen einschlug, war die Interfereuzmethode, die Erzeugung stehender Wellen, wenn man in entgegengesetzten Richtungen Magnetisirungswellen durch den Stab hindurchsendet. Umgiebt man einen Stab aus weichem Eisen an jedem Ende mit einer Drahtrolle und schickt man denselben Wechselstrom durch beide Rollen, dann wandern Störungen von entgegengesetztem Vorzeichen in entgegengesetzten Richtungen längs des Stabes und interferiren mit einander, wenn die Geschwindigkeit des Wechsels und die Länge des Stabes im richtigen Verhältuiss zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit stehen. Die Knoten oder Interferenzpunkte sollten nun im Stabe durch eine dritte Spirale und ein Telephou aufgesucht werden.

Nachdem einige Vorversuche mit einem Stabe schwache Andeutungen von Stellen geringster Intensität ergeben hatten, ging man über zur Untersuchung geschlossener magnetischer Kreise oder Ringe, welche aus einer grossen Zahl von weichen Eisendrähten bestanden und entschiedenere Resultate gaben. Beim Ringe war nur eine Spirale für die Magnetisirung erforderlich, und wenn die Wechselstromrolle an gewissen Stellen auf dem Ringe sich befand, konnte die Telephonrolle an Stellen gebracht werden, wo kein Ton oder nur ein sehr schwacher gehört wurde, während der Ton zwischen diesen Punkten ein Maximum erreichte. Diese Knoten und Internodien nahmen etwa die Hälfte des Ringes ein, während auf der entgegengesetzten Hälfte die Wechselstromrolle lag. Näherte man sich mit der Telephonrolle der letzteren, so wurde scheinbar wegen der ungleichen Wegelänge keine Wirkung beobachtet.

Man konnte sich aber leicht überzeugen, dass diese Orte geringer Wirkung nicht die gesuchten Knoten waren, denn der Abstand zwischen ihnen blieb derselbe, wenn man die Geschwindigkeit des Wechsels änderte. Die Abstände von Knoten zu Knoten hatten auch verschiedene Werthe (obwohl im Ganzen eine entschiedene Tendenz zur Regelmässigkeit zu erkennen war). Der durchschnittliche Abstand der Knoten in den verschiedenen Ringen lag zwischen 10 und 18 Zoll.

Das Auftreten der Knoten könnte dem Umstande zugeschrieben werden, dass der Ring locale Unregelmässigkeiten in der Empfänglichkeit für Induction besitze; aber dem steht die Thatsache gegenüber, dass die Wirkungen zu beiden Seiten der Knoten entgegengesetzte Phase zeigten, ganz so als handelte es sich um stationäre Wellen. Liess man gleichzeitig zwei Stellen, die an beiden Seiten eines Knotens gleiche Intensität zeigten, auf das Telephon wirken, so hörte man keinen Ton, die Wirkungen hoben sich gegenseitig auf. Als man aber die Stellen zu beiden Seiten des telephonischen Knotens mit dem Galvanometer untersuchte, zeigte sich kein Unterschied in der Richtung, und selbst das Minimum war nicht mehr nachzuweisen.

Oben wurde schon erwähnt, dass man die Rolle der Wechselströme an verschiedene Stellen des Ringes bringen muss, wenn man das System der Knoten erhalten will. Diese Stellen der Wechselstrom-Spirale haben ziemlich denselben Abstand von einander und in Betreff der Regelmässigkeit denselben Charakter wie die Telephonknoten. Wenn die Wechselstromrolle und die Telephonrolle ihre Orte rings um den Ring wechseln, findet man die besten Orte für die Wechselstromrolle stets zwischen zwei Knoten, und die Knoten liegen stets zwischen zwei früheren Orten der Wechselstromrolle. Wird diese an eine Stelle gebracht, wo früher bei einer anderen Lage der Wechselstromrolle ein Knoten gewesen war, so schwindet das System der Knoten und Internodien gewöhnlich vollständig, und wenn man nun die Telephonrolle rings um den Ring herumbewegt, so nimmt die Intensität gleichmässig ab, bis die Mitte erreicht ist und dann wächst sie wieder gleichmässig, ganz so wie sich das Galvanometer in allen Fällen verhält.

Offenbar rühren diese Erscheinungen von besonderen Eigenthümlichkeiten her, die zufällig ganz regelmässig ringsum am Ringe auftreten, worin aber diese Eigenthümlichkeiten bestehen, konnte Verf. bisher nicht auffinden.

G. Gore: Eine Methode, den durch chemische Verbindung entstandenen Energie-Verlust zu messen. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 28.)

Wiederholt ist in dieser Zeitschrift Bericht erstattet über Versuche, welche Herr Gore seit einer Reihe von Jahren nach einer eigenen, sehr empfindlichen Methode ausführt, um sich über Vorgänge und Zustandsänderungen im Inneren von Lösungen messenden Aufschluss zu verschaffen. Wird die Lösung als Elektrolyt einer Hydrokette benutzt und der entstandene Strom durch einen anderen constanten, entgegengesetzt fliessenden compensirt, so veranlasst die geringste Aenderung in der Lösung einen Ausschlag am Galvanometer, welcher die eingetretene Aenderung anzeigt und misst. Die neuesten Versuche des Herrn Gore, über die nachstehend berichtet werden soll, hatten die Aufgabe, zu ermitteln, ob beim Zusammenbringen zweier Lösungen von Säuren, Basen oder Salzen, in Folge der eintretenden chemischen Verbindungen, Mischungen oder Zersetzungen ein Verlust oder ein Gewinn von Energie stattfinde. Der Gang der Versuche war folgender:

Man löst ein Aequivalentgewicht einer Säure in Gran in etwa 2000 Gran destillirten Wassers und misst nach der Compensationsmethode die elektromotorische Kraft von Aluminium und Platin in dieser Flüssigkeit; dieser Werth heisse *A*. Sodann löst man ein Aequiva-

lentgewicht eines Alkali in einer gleichen Menge Wasser und bestimmt die elektromotorische Kraft dieser Lösung, *B*. Weiter wird ein Aequivalentgewicht eines aus der Verbindung der Säure mit dem Alkali entstandenen Salzes in der gleichen Menge Wasser gelöst und die elektromotorische Kraft dieser Lösung, *C*, gemessen. Multiplicirt man nun die elektromotorische Kraft *A* mit dem Aequivalentgewicht der Säure und *B* mit dem des Alkali, addirt beide und dividirt durch die Summe der Aequivalentgewichte, so erhält man *D*, den berechneten Werth der elektromotorischen Kraft der Verbindung, während *C* den experimentell für das Salz gefundenen darstellt. Die Differenz zwischen *C* und *D* giebt nun an, ob ein Verlust oder ein Gewinn an Energie durch die chemische Verbindung stattgefunden. Endlich berechnet man noch den Procentwerth des Gewinnes oder Verlustes von der berechneten elektromotorischen Kraft *D* in den einzelnen Fällen und erhält so eine Reihe von Zahlenwerthen, welche die relativen Werthe des Verlustes oder Gewinnes an Molecularenergie darstellen, die bei der gegenseitigen Einwirkung der Substanzen stattgefunden.

Nach dieser Methode wurden untersucht: A) die Alkalien: CsHO, RbHO, KHO, NaHO, AmHO und die Säuren HCl, HBr, HJ, H_2SO_4, HNO_3, $HClO_3$ und Ameisensäure in starken und schwachen Lösungen unter Benutzung von positiven Elektroden aus Aluminium, Zinn, Cadmium, Zink und Magnesium, während das negative Metall Platin war. B) Unter Einführung derselben Modificationen der Concentration und der Natur des positiven Metalls sind mit denselben Säuren die Carbonate: Cs_2CO_3, Bh_2CO_3, K_2CO_3 und Na_2CO_3 untersucht; C) Salzlösungen wurden sodann mit Salzlösungen gemischt; D) Säuren mit Salzen; E) Säuren mit Säuren; F) Alkalien mit Alkalien; G) Halogene mit Halogenen; H) Halogene mit Säuren; I) Halogene mit Salzen; J) Halogene mit Alkalien; K) Wässerige Lösungen von Halogenen bei verschiedenen Temperaturen. Bemerkt sei, dass bei allen Reihen mehr oder weniger die Modificationen eingeführt wurden, welche bei der ersten Reihe angegeben sind, und dass auf die Reinheit der benutzten Substanzen ganz besonderes Gewicht gelegt wurde, da bekanntlich die elektromotorische Kraft eines Elektrolyten sehr wesentlich durch fremde Beimengungen beeinflusst wird. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen von Messungen anzuführen, würde hier zu weit führen. Wir müssen uns mit den allgemeinen Resultaten begnügen, welche der Verf. am Schlusse der Abhandlung zusammengefasst und durch eine hypothetische Vorstellung zu erklären gesucht hat.

Die allgemeinsten aus der Untersuchung zu ziehenden Schlussfolgerungen sind folgende: 1) Beim Mischen zweier Elektrolyte trat stets ein Verlust oder ein Gewinn von elektromotorischer Kraft ein. 2) Die Grösse des Verlustes oder Gewinnes war in den einzelnen Fällen verschieden und hing ab von der Natur jedes einzelnen Bestandtheiles der Mischung, von der Art der positiven Metalle wie von dem Concentrationsgrade und der Temperatur der Flüssigkeit. 3) Verlust der elektromotorischen Kraft fiel zusammen mit Anwesenheit chemischer Aenderung, Gewinn mit dem Fehlen derselben. Die Verluste waren am grössten und traten am zahlreichsten auf in der Gruppe A, in welcher die chemische Wirkung am grössten war, und in der Gruppe J, wo durch Erwärmen chemische Aenderungen eintraten. Die Gewinne an elektromotorischer Kraft waren am grössten und zahlreichsten in denjenigen Mischungen, in denen keine bekannte chemische Aenderung stattfand, und in welchen eine Säure oder ein Halogen im freien Zustande existirte und auf das positive Metall wirken konnte, wie in den Gruppen H, I und J. 4) In den Fällen chemischer Verbindung ist die Zunahme des specifischen Gewichtes der sich verbindenden Substanzen gewöhnlich begleitet von einer Abnahme der mittleren elektromotorischen Kraft, und in den Fällen blosser Verdünnung ist sie begleitet von einer Zunahme der elektromotorischen Kraft der Bestandtheile. 5) In manchen Fällen änderte Erwärmung der Flüssigkeit dauernd die Grösse der Energieänderung und verwandelte einen Gewinn in einen Verlust, offenbar weil sie chemische Aenderung veranlasste. 6) Die Gesammtheit der Fälle von Aenderung der mittleren Grösse der elektromotorischen Kraft in dieser Untersuchung kann zu einer ununterbrochenen Reihe zusammengestellt werden, die mit deren stärkster chemischer Aenderung beginnt und mit deren einfacher physikalischer Mischung und Verdünnung endet; auch die relative Grösse der Aenderung der mittleren elektromotorischen Kraft ändert sich in dieser Reihe in unmerklichen Stufen von einem grossen Verlustprocent zu einem beträchtlichen Gewinnprocent. Daraus dürfen wir schliessen, dass im Wesentlichen dieselbe fundamentale Art von Energie in all diesen Fällen wirksam ist, und die ganze Reihe kann verglichen werden mit der Volta'schen Spannungsreihe der Metalle.

Dass chemische Verbindung einen Verlust, einfache Mischung einen Gewinn an Energie veranlasst, erklärt Herr Gore in der Weise, dass die elektromotorische Kraft wesentlich abhängig sei von der freien Beweglichkeit des negativen Bestandtheiles des Elektrolyten, der das positive Metall angreift. Tritt nun eine chemische Verbindung ein, so wird das negative Element gefesselt, bei einfacher Verdünnung durch die Mischung aber wird dasselbe freier beweglich, und kann mit grösserer Energie das Metall angreifen.

H. Ambronn: Ueber das Verhalten doppelbrechender Gelatineplatten gegen Magnetismus und Elektricität. (Berichte über die Verhandlung d. Leipziger Gesellsch. d. Wissensch., 1891, S. 394.)

Zwischen dem optischen Verhalten doppelbrechender Krystalle und organisirter Substanzen bestehen mannigfache Analogien; die Frage nach der Ursache der optischen Ungleichmässigkeit der organisirten Substanzen ist jedoch bisher noch nicht entschieden. Die Einen meinen, dass die Micellen, aus denen die organisirten Substanzen aufgebaut sind, an sich isotrop sind und nur durch ihre verschiedene Anordnung in verschiedenen Richtungen entstehe die Doppelbrechung; während Andere die Micelle selbst für anisotrop halten. Um einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu liefern, untersuchte Herr Ambronn das Verhalten doppelbrechender organischer Substanzen gegen Magnetismus und Elektricität, und zwar wählte er hierzu doppelbrechende Gelatineplatten, weil diese die Möglichkeit bieten, grössere Flächen von optisch annähernd gleicher Beschaffenheit zu erhalten, was bei thierischen und pflanzlichen Gebilden gänzlich ausgeschlossen ist, und wohl als Grund angesehen werden kann, dass die vielfachen Untersuchungen über den Einfluss des Magnetismus und der Elektricität auf organische Gewebe niemals ein Verhalten ergeben haben, das mit dem der doppelbrechenden Krystalle verglichen werden konnte.

Anders die Versuche mit Gelatineplatten, welche in runden Scheiben über einander geschichtet, zwischen die Pole eines kräftigen Elektromagnetes sich in derselben Weise orientirt einstellten, wie die Kugeln aus Kalkspath-Krystallen. Auch im elektrischen Felde orientirten sich die Gelatineplatten wie die entsprechenden

Krystallplatten. Lässt sich nun zwar durch diese Versuchsergebnisse die eingangs angeregte Frage noch nicht entscheiden, so sind diese Thatsachen an sich doch interessant und verdienen weiter verfolgt zu werden.

E. Berg: Ueber die Häufigkeit und geographische Vertheilung starker Regenfälle im europäischen Russland. (Repertorium für Meteorologie, 1891, Bd. XIV, Nr. 10.)

Nachdem im Jahre 1884 ein besonderes Netz von Regenstationen im europäischen Russland eingerichtet worden und mit dem Jahre 1886 die Beobachtungen an den Einzelstationen nach gleichem Plane begonnen hatten, schien es zweckmässig, schon nach Ablauf eines Lustrums, am Ende des Jahres 1890, das in einem so weiten Gebiete angesammelte Beobachtungsmaterial einer einleitenden wissenschaftlichen Bearbeitung zu unterziehen. Im Besondereu stellte sich Herr Berg die Aufgabe, die Häufigkeit und geographische Verbreitung der starken Regenfälle zu ermitteln, wenn als starker Regenfall eine Regenmenge von 40 mm in 24 Stunden bezeichnet wird. Bemerkt sei, dass auf den Stationen die Regenmengen überhaupt nur alle 24 Stunden gemessen werden, weitere Nüancirungen innerhalb dieses Zeitraumes somit ausgeschlossen sind; ferner, dass die Vertheilung der Regenstationen über die einzelnen Provinzen des Reiches keine ganz gleichmässige, und in manchen Gouvernements noch eine sehr ungenügende ist, so dass diese Gebiete aus der Betrachtung ganz ausgeschlossen, oder die Ergebnisse derselben als wenig sicher bezeichnet werden mussten.

Zunächst stellt Herr Berg die Zahl der Regenfälle von über 40 mm in den einzelnen Jahren des Lustrums nach den einzelnen Gouvernements in einer Tabelle zusammen und erhält so die sofort sich heraussteilende Verschiedenheit der einzelnen Provinzen, wie der einzelnen Jahre. Die grösste Häufigkeit in allen Jahren zeigen Bessarabien, Wolynien, Podolien und Smolensk. Sodann werden die grössten Regenfälle für die einzelnen Monate nach den Gouvernements und nach grösseren Gruppen derselben zusammengestellt. Eine andere Art der Gruppirung stellt die Regenfälle nach ihrer Grösse für die einzelnen Gouvernements zusammen, und endlich werden Zusammenstellungen gemacht über die Ausdehnung, welche einzelne stärkere Regenfälle erlangt hatten.

Die Resultate dieser Untersuchung fasst Herr Berg in nachstehende Sätze zusammen:

1. Die Häufigkeit täglicher Regenmengen von mehr als 40 mm fürs ganze europäische Russland zusammen, ist einer beträchtlichen Schwankung von Jahr zu Jahr unterworfen. [Wird die Anzahl der Regenfälle von über 40 mm pro Tag durch die Zahl der Regenstationen, die in den einzelnen Jahren nicht dieselbe war, dividirt, so erhält man als Ausdruck für die Häufigkeit der starken Regenfälle: 1886 0,36; 1887 0,21; 1888 0,30; 1889 0,33; 1890 0,23.]

2. Trotz dieser Schwankung lässt sich bereits aus den Beobachtungen eines Lustrums ersehen, dass sich die Häufigkeit starker Regenfälle nach den orographischen Verhältnissen abstuft; wobei sich allerdings (am Ural) auch der Einfluss der mehr continentalen Lage geltend macht.

3. Die grösste Häufigkeit finden wir, abgesehen von der SE-Küste der Krim, im äussersten SW des Reiches; auf der östlichen Seite des Dujepr scheint sich über Smolensk ein Gebiet mit nächstgrösster Häufigkeit hinzuziehen, in allen übrigen Theilen des Reiches ist der Grad der Häufigkeit geringer.

4. Hinsichtlich der Grösse starker Regenfälle scheint sich ebenfalls eine Zunahme in der Richtung nach SW geltend zu machen.

5. Als nördliche Grenze für das Auftreten täglicher Regenmengen von 100 mm und mehr dürfte im Centrum Russlands das Gouvernement Moskau gelten.

6. Der jährliche Gang der Häufigkeit starker Regenfälle zeigt, dass dieselbe im Allgemeinen das Maximum im Sommer erreicht. Der Grad der Häufigkeit scheint mit Ausnahme des Südostens, durchweg im Herbst grösser zu sein als im Frühling.

7. Was die Dauer der jährlichen Periode des Auftretens starker Regenfälle betrifft, so erweist es sich, dass dieselbe im Nordosten des Reiches am kürzesten ist; von hier aus nimmt dieselbe mit wachsender Richtung nach SW zu und erreicht in den südwestlichen Gouvernements das Maximum, insofern daselbst mit Ausnahme des Februar, in allen Monaten Niederschläge von über 40 mm beobachtet werden.

8. Die Untersuchung der Verbreitung starker Regenfälle an einzelnen Tagen zeigte, dass neben dem sporadischen Auftreten derselben, Fälle zu bemerken sind, in denen dieselben sich auch auf ausserordentlich grosse Strecken verfolgen lassen.

9. Derartig verbreitete Regengüsse treten in Verbindung mit barometrischen Depressionen auf, wobei das Gebiet der stärksten Regenfälle die Form eines schmalen Bandes aufweist, welches sich gerade oder gewunden, entsprechend der Bewegungsrichtung der Depression, hinzieht.

10. Sehr starke Regenfälle, welche sich gleichzeitig auf weiten Strecken beobachten lassen, scheinen am häufigsten in den Monaten August und Juli aufzutreten.

Die Zukunft wird lehren, inwieweit ein reicheres, über eine längere Zeit sich erstreckendes Beobachtungsmaterial die vorstehenden ersten Ergebnisse modificiren wird.

R. Dittrich: Ein Cyklop von Apis mellifica. (Zeitschr. f. Entomologie, 1891, Heft 16.)

Von dem Bienenzüchter Herrn Hans in Gnadenfrei erhielt Verf. eine Biene, deren beide Augen zu einem grossen sichelförmigen Auge verschmolzen waren, ohne dass jedoch irgend eine Einschnürung in der Mitte des Kopfes die Verschmelzung andeutete, wie dies bei den zusammenstossenden Augen der Drohnen der Fall ist. Der Kopf war etwas länger, als dies in der Regel der Fall ist, Punktaugen fehlten gänzlich. Der Uebersender theilte dem Verf. gleichzeitig mit, dass er bereits vor Jahren in einem seiner Stöcke ein solches Exemplar gehabt habe, seitdem habe er die Missbildung noch öfter beobachtet, einmal in einem Stocke mehrere hundert Stück, so dass er schliesslich die Königin desselben tödtete. Die in dieser Weise missgebildeten Bienen zeigten ein höchst seltsames Verhalten. Sie vermochten sich immer nur etwa 50 cm hoch in die Luft zu erheben, und fielen dann mit dem Kopf auf die Erde, um sich alsbald von Neuem zu erheben und dasselbe zu wiederholen. Keine dieser Bienen fand wieder in den Stock zurück; eine wieder in denselben hineingesetzte „hopste wie wahnsinnig“ in demselben herum und wurde von den anderen Insassen desselben schen gemieden, aber nicht, wie andere missgebildete Formen, getödtet. Da das eingesandte Exemplar getrocknet war, so konnte Verf. leider eine anatomische Untersuchung nicht vornehmen. Dass die geschilderte Unsicherheit des Fluges nur durch das Fehlen der Punktaugen bedingt sei, erscheint dem Verf. nicht wahrscheinlich, derselbe ist eher geneigt, einen Defect des Gehirns

anzunehmen. Da bisher die Anschauungen über die Rolle, welche die Punktaugen der Insecten beim Sehen spielen, noch mehrfach auseinander gehen, so wäre eine genauere Untersuchung etwa vorkommender ähnlicher Fälle, welche vielleicht einige neue Anhaltspunkte für diese Frage liefern könnten, jedenfalls erwünscht.

R. v. Hanstein.

Henri Devaux: Porosität der Frucht der Cucurbitaceen. (Revue générale de Botanique, 1891, 15. Februar.)

Der Verf. stellte sich die Frage, wie die inneren Zellen einer so grossen und festen Frucht, wie es der Kürbis ist, den zur Athmung nöthigen Sauerstoff aus der Atmosphäre aufnehmen.

Nachdem der Verf. festgestellt hatte, dass die Zusammensetzung der in den Gewebelücken des Kürbis enthaltenen Luft derjenigen der äusseren Luft sehr ähnlich ist, schliesst er daraus, dass ein leichter Austausch der inneren Luft mit der äusseren Atmosphäre stattfinden muss. Er konnte denselben leicht nachweisen. Er nahm eine sich am Stamme befindliche Frucht des Riesenkürbisses (Cucurbita maxima) und tauchte sie vollständig in Wasser, nachdem er eine Glasröhre in den Kürbis eingeführt hatte, die aus dem Wasser nach aussen hervorragte. Blies er nun kräftig durch das Rohr, so bedeckte sich sofort die Oberfläche des Kürbis mit zahlreichen Luftbläschen. Diese Luftbläschen treten an den Leuticellen (Korkwucherungen an Stelle der Spaltöffnungen) auf, welche auf der ganzen Oberfläche der Frucht zerstreut stehen. Durch die Lenticellen communicirt also die äussere Luft mit den Intercellularräumen des Fruchtgewebes. Wo, wie bei Cucurbita melanosperma, die Bildung der Lenticellen unterbleibt, treten an deren Stellen zahlreiche Spaltöffnungen, durch die der Austausch der äusseren und inneren Luft dann wie in den meisten Fällen stattfindet.

Hierdurch erklärt sich auch nach dem Ref. die häufig beobachtete Erscheinung, dass Kürbiskerne im Inneren der geschlossenen Kürbisfrucht bereits vorzeitig auskeimen.

P. Magnus.

Berthelot und **G. André**: Ueber die spontane Oxydation der Humussäure und der Pflanzenerde. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 41.)

Wenn Humussäure, die durch Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Zucker oder auf Stärke dargestellt worden, in einem Glasgefässe dem Lichte ausgesetzt wird, so verliert sie ihre schwarze Farbe; sie wird gelblich, besonders an den Stellen, wo sie nur dünne Schichten bildet. Die Menge der in dieser Weise veränderten Substanz ist gering, da die angegriffenen Partien die activen Lichtstrahlen absorbiren und die darunter gelegenen Theile gegen die fernere Lichtwirkung schützen. Ueber diese freiwillige Oxydation der Humussäure haben die Verff. Versuche angestellt, welche wegen ihrer Anwendbarkeit auf die Pflanzenerde nicht ohne allgemeineres Interesse sind.

Breitet man einige Gramm feuchter Humussäure auf einer grossen Fläche aus und exponirt sie dem Sonnenlicht, so sieht man in wenig Stunden eine beträchtliche Menge von Kohlensäure sich entwickeln, während die Substanz gelb wird. Entfernt man das Gas, so kann man die Wirkung wieder beginnen lassen, und dies noch mehrmals wiederholen, stets unter Bildung von Kohlensäure. Gleichwohl ist es nicht möglich, die Umwandlung bis zu Ende zu führen. Die Oxydation erstreckt sich nicht auf den Stickstoff der Luft, da keine Spur von Salpetersäure ermittelt werden konnte.

Derselbe Versuch gelingt mit der braunen Säure, welche man erhält, wenn man Pflanzenerde in der Kälte mit verdünnter Kalilösung behandelt und das Filtrat mit einer Säure fällt. Diese braune Säure enthält etwas Stickstoff, ist aber im Ganzen der obigen Humussäure analog. Sie absorbirt unter der Einwirkung des Lichtes freien Sauerstoff und bildet Kohlensäure und eine gelbe Substanz; die Wirkung ist hier langsamer, aber im Wesentlichen ist die Reaction die gleiche wie bei der künstlichen Humussäure.

Wir sehen also, dass die braunen Bestandtheile der Pflanzenerde die Eigenschaft haben, sich direct, ohne Mitwirkung von Mikroorganismen, zu oxydiren, wobei Kohlensäure sich bildet und Entfärbung eintritt, wenn Luft und Licht Zutritt haben. Die directe Oxydation der Humussubstanzen wird stets eintreten, wenn sie der gleichzeitigen Wirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt werden, was beim Bearbeiten des Bodens durch Spaten und Pflug in gesteigertem Grade der Fall ist. Diese Oxydationen machen einerseits die Humussubstanzen assimilationsfähiger, andererseits führen sie eine schnellere Zerstörung der organischen Substanzen des Bodens herbei und machen die Zufuhr von Dünger um so nothwendiger.

E. Wasmann: Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. Ein Beitrag zur Biologie, Psychologie und Entwickelungsgeschichte der Ameisengesellschaft. Mit 2 Tafeln und 16 Figuren im Texte. (Münster i. W. 1891, Aschendorff.)

In diesem 260 Seiten starken Buch hat der rühmlichst bekannte Beobachter des Insectenlebens eine Reihe von Abhandlungen zusammengefasst, die seit etwa drei Jahren in der Zeitschrift „Natur und Offenbarung“ erschienen sind. Das Werk zerfällt in drei Abschnitte, von denen der erste die zusammengesetzten Nester, der zweite die gemischten Kolonien behandelt, während der letzte sich mit der psychologischen Deutung der in den beiden ersten geschilderten Erscheinungen beschäftigt. Als zusammengesetztes Nest bezeichnet Verf. eine Ameisenwohnung, die zwei oder mehrere Kolonien verschiedener Ameisenarten beherbergt; eine gemischte Kolonie ist dagegen jene Ameisenhaushaltung, die aus Ameisen verschiedener Arten besteht. In den zusammengesetzten Nestern haben wir zwei oder mehrere vollzählige, d. h. aus Arbeitern, Weibchen und Männchen bestehende Kolonien, in den gemischten Kolonien dagegen sind von der einen der zusammenwohnenden Arten, der sogenannten Sklavenart, in den meisten Fällen nur Arbeiterinnen vorhanden. Die erstere Form der Symbiose kommt zwischen Ameisen derselben oder verschiedener Unterfamilien, die zweite nur zwischen Ameisen derselben Unterfamilie vor. Von beiden Formen sind zufällige und gesetzmässige zu unterscheiden.

A. Zusammengesetzte Nester. I. Zufällige Formen. 1. Zufällige Nachbarschaft mit räuberischen Nebenzwecken. Zwei nebeneinanderliegende Nester von Tetramorium caespitum und Formica sanguinea z. B. stossen bei fortschreitender Ausdehnung der unterirdischen Wohnräume auf einander. Unter heftigen Kämpfen wird das Nest der ersteren allmälig von dem der anderen umschlossen und bildet schliesslich gleichsam einen Staat im Staate. Die kleinen Tetramorium dringen gelegentlich aus ihren unterirdischen Gängen in das Nest ihrer grossen Nachbaren und schleppen Larven, Puppen oder auch junge Ameisen fort, um sie zu verspeisen.

2. Zufällige Nachbarschaft mit Nebenzweck einer bequemen, warmen oder sicheren Wohnung. Formica fusca und Myrmica ruginodis dringen z. B. in die grossen Haufen von Formica rufa und prateusis, namentlich wenn dieselben theilweise von ihren Bewohnern verlassen sind, ein und siedeln sich daselbst an.

II. Gesetzmässige Formen. 1. Dichsameisen. Die kleine Solenopsis fugax siedelt sich dicht bei den Nestern anderer Ameisenarten an und dringt durch enge Gänge, die von ihren grösseren Nachbarinnen nicht betreten werden können, in das Nest derselben ein, um die Brut zu verspeisen. Zwischen beiden Theilen finden heftige Fehden statt.

2. Gastameisen. Formicoxenus nitidulus legt ihr Nest in den Haufen von Formica rufa oder pratensis an, so dass sie zwar eine gesonderte Haushaltung führt, aber von der Kolonie ihrer Wirthe nicht durch Scheidewände getrennt ist. Wirthe und Gäste verhalten sich bei ihren häufigen Begegnungen zu einander völlig indifferent. Wahrscheinlich besteht der Nutzen dieser Lebensweise für die Gastameisen in der höheren, gleichmässigen Nesttemperatur und dem Schutz gegen Feinde, dessen sich die kleinen Formicoxenus-Kolonien in dem Neste ihrer kampfmuthigen Wirthe erfreuen.

B. Gemischte Kolonien. 1. Gesetzmässige (normale) Formen. 1. Die Herrenart besitzt eine eigene Arbeiterform mit gezähntem Kaurand und ist im wesentlichen unabhängig von den Hülfsameisen (Sklaven). Die hierher gehörigen Formen sind unzweifelhafte Raubkolonien. Beispiel: Formica sanguinea mit F. fusca oder rufibarbis als Sklaven. Die organische Grundlage der Unabhängigkeit von F. sanguinea ist der gezähnte Kaurand der Oberkiefer, der für die Bauarbeiten und zugleich für das Erfassen und Umhertragen der Brut unentbehrlich ist, und den F. sanguinea gut zu handhaben versteht. Wenn daher die Hülfsameisen, die sich F. sanguinea aus geraubten Puppen von fusca und rufibarbis in ihrem Neste erzieht, für sie keine absolute Nothwendigkeit sind, so sind sie ebenso wenig ein blosser Luxusartikel. Denn sie erweisen sich als sehr nützliche Gehülfinnen im Nestbau und in der Brutpflege. Ausserdem geben sie sich eifrig mit der Blattlauszucht ab und theilen daheim ihren Herrinnen, die ausschliesslich Jagdameisen sind, aus ihrem Kröpfchen von dem süssen Vorrathe mit. Herr Wasmann hält die Wichtigkeit der Hülfsameisen für F. sanguinea nicht für so bedeutend, wie es Lubbock auf Grund seiner Beobachtung thut, dass die Sterblichkeit in einer Sanguinea-Kolonie allmälig aufhörte, nachdem er sie mit neuen Puppen von F. fusca versehen hatte. Verf. hat nämlich einen ähnlichen Erfolg wiederholt beobachtet, wenn er einer an Sterblichkeit leidenden Sanguinea-Kolonie Kokons der eigenen Art gab, und er glaubt daher, dass der günstige Erfolg des Lubbock'schen Versuches durch die in Folge der Brutpflege erhöhte Lebensenergie der Ameisen bewirkt wurde.

2. Die Herrenart besitzt eine eigene Arbeiterform ohne gezähnten Kaurand und ist wesentlich abhängig von den Hülfsameisen.

a) Die Herrenart ist durch Männchen, Weibchen, Arbeiter und deren Entwickelungsformen vertreten, die Hülfsameisen nur durch Arbeiter und deren Puppen. Raubkolonien. Hierher gehört die Amazonenameise, Polyergus rufescens, mit ihren Gehilfen Formica fusca und rufibarbis. Von letzteren sind zuweilen, aber sehr selten, beide Arten im Polyergus-Neste vorhanden. Die sichelförmigen Oberkiefer von Polyergus sind eine furchtbare Waffe, aber zur Arbeit untauglich. Die einzige Arbeit der Polyergus ist die Sklavenjagd, worin sie eine ausserordentliche Thätigkeit und Gewandtheit entwickeln. Im übrigen sind sie vollständig hülflos, geben sich auch nicht einmal mit der Jagd ab. Sie suchen ihre Nahrung nicht auf, sondern lassen sich von ihren Sklaven füttern. Mit dieser Ernährungsweise steht offenbar die reducirte Ausbildung der Kiefer- und Lippentaster bei Polyergus im Zusammenhang, deren Function, wie Herr Wasmann darlegt, hauptsächlich in der Recognoscirung und Prüfung der geeigneten Nahrung besteht. Trotzdem ist Verf. nicht der Ansicht, dass die Amazonen in Folge der besonderen Ausbildung ihrer Mundwerkzeuge absolut unfähig seien, sich selbständig zu ernähren. Verf. beobachtete mehrmals, dass, wenn eine Polyergus sich in eine fremde Ameise verbissen hatte und ihr Opfer lange Zeit so festhielt, sie die unteren Mundtheile leckend bewegte, und später fand er auf der Innenseite der Oberkiefer je eine seichte, gegen die Basis sich verbreiternde Rinne. Durch diese Rinnen muss der aus der Wunde fliessende Saft zu den unteren Mundtheilen der Amazone hingeleitet werden. Eine solche selbständige Nahrungsaufnahme ist aber nach Verf. so zu sagen zufällig; der Hunger treibt sie nicht dazu, sondern zur Anbettelung ihrer Hülfsameisen. Isolirte Polyergus gehen zu Grunde. Die Bildung neuer Polyerguskolonien scheint dadurch zu Stande zu kommen, dass die beim Paarungsfluge gewöhnlich weit vom Neste weggeführten und isolirten Königinnen mit vereinzelten Formica fusca oder rufibarbis ein Bündniss schliessen und mit ihnen ein neues Nest gründen. Den unzweifelhaften Raubkolonien der Polyergus sind innerhalb dieser Gruppe als wahrscheinliche Raubkolonien noch die von Strongylognathus Huberi mit Tetramorium caespitum anzuschliessen.

b) Die Herrenameisen sind durch Männchen, Weibchen, Arbeiter und deren Entwickelungsformen, die Hülfsameisen durch Arbeiter und deren Entwickelungsformen und durch befruchtete Weibchen vertreten. Bundeskolonien: Strongylognathus testaceus ⊃ [1]) Tetramorium caespitum. Die Strongylognathus sind für den Kampf wenig geschickt, erweisen sich dafür aber selbstständiger als die Amazonen, vermögen auch allein zu fressen und können am Neste bauen. Doch bedürfen sie der Hülfsameisen für die Erziehung der Brut. Die gemischten Kolonien entstehen nicht durch Raub fremder Puppen wie bei den Amazonen, sondern durch friedliche Verbindung zwischen erwachsenen Ameisen beider Arten. Dies geht daraus hervor, dass Verf. in einem Neste befruchtete Weibchen von Tetramorium und von Strongylognathus dicht bei einander fand.

c) Die Herrenameisen scheinen nur durch Arbeiter und deren Entwickelungsformen vertreten, die Hülfsameisen sind als Männchen, Weibchen, Arbeiter und deren Entwickelungsformen vorhanden. Wahrscheinlich Raubkolonien, die jedoch nicht wie die obigen durch den Raub fremder Puppen entstehen, sondern dadurch, dass die Herren die fremde Art aus ihren Nestern vertreiben und dieselben sammt der Brut in Beschlag nehmen: Tomognathus sublaevis ⊃ Leptothorax acervorum oder muscorum.

3. Die Herren besitzen keine eigene Arbeiterform und sind allseitig und gänzlich abhängig von ihren Hülfsameisen: Anergates caespitum (Männchen und Weibchen, sowie deren Entwickelungsformen) ⊃ Tetramorium caespitum (nur Arbeiter). Die Anergates werden von den Tetramorien gefüttert und nehmen nie selbständig Nahrung ein; ihre Taster sind kleine Kölbchen, die eigentlich nur aus einem Gliede bestehen. Die Gründung neuer Kolonien geschieht wahrscheinlich dadurch, dass ein be-

[1]) Die vor dem Zeichen ⊃ stehenden Arten sind die Herren-, die dahinter stehenden die Hülfsameisen.

fruchtetes Weibchen von Auergates aufgenommen wird in einer Tetramoriumkolonie, die nur aus Arbeiterinnen besteht, sei es nun, dass diese Kolonie ursprünglich eine eigene Königin besessen und durch den Tod verloren hat, oder dass sie ein von den früheren Gefährten abgesondert lebender Theil einer grösseren Kolonie ist.

II. Zufällige (anormale) Formen. Als solche bezeichnet Verf. jene Ameisengesellschaften, in denen Ameisen von zwei oder mehreren Arten, die für gewöhnlich nicht zusammen leben, zu einer Haushaltung verbunden sind. Herr Wasmann sondert hier künstlich erzeugte von natürlichen anormal gemischten Kolonien. Letztere können bestehen aus: a) anormalen Hülfsameisen mit normalen Herren (Raubkolonien); b) normalen Hilfsameisen mit anormalen Herren (wahrscheinlich Buudeskolonien) und c) aus Herren- und Hülfsameisen, die beide gewöhnlich mit anderen Ameisen zusammen leben.

Im dritten Abschnitt des Werkes „Zur Psychologie der Ameisengesellschaften" legt Verf. eingehend dar, dass die beschriebenen Erscheinungen auf angeborenen Instincten beruhen und nicht für die Intelligenz der Ameisen zeugen. Wenn man sich auch mit seinen Ausführungen zu einem beträchtlichen Theil einverstanden erklären und z. B. seine Angriffe gegen die „Brehm'sche Thierintelligenzmanie" als nicht unberechtigt anerkennen kann, so dürfte doch sein Versuch, den Verstand ganz aus den Thierleben hinauszuweisen, auf lebhaften Widerspruch stossen. Herr Wasmann unterscheidet zwischen dem rein geistigen Erkenntnissvermögen, das nur dem Menschen zukommt, und dem sinnlichen Erkenntnissvermögen, das auch die Thiere haben. Nur jenes ist in seinem Sinne Verstand, dieses aber gehört noch dem Instinct an. Auf diese Weise wird es ihm dann leicht, eine künstliche Grenze zwischen menschlicher und thierischer Geistesthätigkeit aufzurichten. Hiervon abgesehen, bieten seine Ausführungen werthvolle Anregungen genug, um mit Nutzen für die psychologische Beurtheilung des Ameisenlebens gelesen werden zu können. F. M.

Vermischtes.

Ueber die grosse erdmagnetische Störung vom 13. und 14. Februar berichtet Herr Monreaux vom Observatorium des Parc Saint-Maur, dass dieselbe grösser gewesen, als alle seit 10 Jahren beobachteten. Sie begann plötzlich am 13. gegen 5 h 42 m Morgens mit einem gleichzeitigen Ansteigen der Declination und der Horizontalcomponente und mit einem entsprechenden Sinken der Verticalcomponente. Die Schwankungen der beiden ersteren Elemente waren während des ganzen Tages schnell und von ziemlich grosser Amplitude, von Mittag an wuchs die Verticalcomponente allmälig und ging zwischen 4 h und 6 h Abends durch ein beträchtliches Maximum. In dieser Zeit hatte die Declination ihr Minimum, und die Horizontalcomponente zeigte nichts Aussergewöhnliches. Die Hauptphase der Störung erfolgte zwischen 11 h Abends und 2 h Morgens: Die Declination erreichte ihr absolutes Maximum um 1 h; die Verticalcomponente ein aussergewöhnliches Minimum gegen 1 h und die Horizontalcomponente ein Minimum zwischen 1 h und 2 h; die Bilder schlugen aus den Feldern heraus, so dass ihre Werthe nicht bestimmt werden konnten. Nach mehreren Schwankungen hörte die Störung auf am 14. um 5 h Abends. — Genau gleiche Störungen werden gemeldet aus Perpiguan, Lyon und Nantes. (Compt. rend., 1892, T. CXIV, p. 352.)

Weitere magnetische Störungen wurden Herrn Mascart gemeldet aus Nizza, Toulouse, Clermont und Besançon. Andererseits sind ihm Berichte über starke Nordlichterscheinungen zugegangen aus Morges, Troyes vom Mittelmeer, aus Rom, Brüssel und London. (Ibid., p. 388.)

Jüngst ist an dieser Stelle auf die dankenswerthen meteorologischen Beobachtungen hingewiesen worden, welche in Japan in den letzten Jahren angestellt werden. Nun kann bereits von einem wissenschaftlichen Ergebniss gemeldet werden, welches Herr Hann in Wien aus der Bearbeitung der stündlichen meteorologischen Beobachtungen auf dem Gipfel des Fuji erhalten. In der Sitzung der Wiener Akademie vom 10. December überreichte Herr Hann eine Abhandlung, über deren Inhalt der akademische Anzeiger (1891, S. 251) folgende Angaben bringt:

In der Abhandlung werden aus den, einen vollen Monat umfassenden, correspondirenden Beobachtungen auf dem Gipfel des Fuji in mehr als 3700 m Seehöhe und an dessen Fuss zu Yamanake in 990 m Seehöhe, sowie aus den correspondirenden Beobachtungen der nuweit im Meeresnivean gelegenen Stationen zu Numazu und Tokio einige Resultate von allgemeinerem Interesse abgeleitet. Namentlich wird die tägliche Oscillation des Barometers in den verschiedenen Höhen untersucht und dabei besonders die einmalige tägliche Barometerschwankung von allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachtet. Die Phasenzeiten der doppelten täglichen Barometerschwankung sind in allen Höhen bis über 3700 m hinauf genau die gleichen, die Amplituden aber nehmen ab im Verhältniss des Luftdruckes.

Anders verhält es sich mit den Elementen der einfachen täglichen Oscillationen. Die Eigenthümlichkeiten derselben auf Berggipfeln als einer Interferenzerscheinung zweier Oscillationen von gleicher Schwingungsdauer, aber verschiedenen Phasenzeiten und Amplituden werden specieller erörtert und durch das Ergebniss der Beobachtungen näher belenchtet. Die Beobachtungsresultate in Bezug auf Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Regen, Windrichtung und Stärke werden gleichfalls einer kürzeren Discussion unterzogen. Der Dampfdruck auf dem Gipfel des Fuji und eines anderen niedrigeren Berggipfels, des Gozaisbogatake, von dem ebenfalls zweistündige Beobachtungen vorliegen, lässt sich aus dem am Meeresnivean beobachteten Dampfdrucke mit grosser Genauigkeit nach einer vom Autor schon früher aufgestellten Formel berechnen. Der tägliche Gang der Windgeschwindigkeit auf den beiden japanischen Berggipfeln stimmt genau überein mit jenem auf Pikes-Peak (4308 m) in Colorado, der aus vieljährigen registrirenden Aufzeichnungen berechnet vorliegt. Das Maximum der Windstärke fällt auf die ersten Morgenstunden, das Minimum auf den Nachmittag, also gerade entgegengesetzt dem täglichen Gange dieses Elementes in den Niederungen.

Der „Pintor" oder „Aguaje" ist eine eigenthümliche, in der Bucht von Callao während der Sommermonate (December bis April) beobachtete Erscheinung. Sie besteht in Ausströmungen von Schwefelwasserstoffgas und in Veränderungen der Farbe des Seewassers. Der Name „Pintor" oder „Painter" wurde ihr gegeben, weil sie weissen Anstrichen eine schwärzliche Färbung giebt. Ihr Auftreten ist nicht auf Callao beschränkt; sie wird vielmehr auch beobachtet an verschiedenen Punkten längs der Küste von Payta (5° 5′ 30″ südl. Br.) bis Pioco (13° 42′ 42″ südl. Br.) und in Pacasmajo (7° 24′ 30″ S.). Das Gas steigt aus dem schwarzen, den Boden der Bucht bedeckenden Schlamme auf, und die röthliche Verfärbung des Wassers ist bedingt durch die Anwesenheit von Infusorien, die aus dem offenem Meere hineingekommen. Es ist jedoch nicht sicher entschieden, warum die Erscheinung nur im Sommer und an bestimmten Punkten auftritt. Nach Raimondi wird das Wasser des Rimac durch den vor seiner Mündung vorbeiziehenden Humboldt-Strom verhindert, aus der Bucht von Callao herauszufliessen, und wird mit den in Suspension enthaltenen, festen Substanzen der vollen Kraft der tropischen Sonne exponirt. Wo kein Fluss oder keine an der Küste entlang fliessende Strömung vorhanden ist, wird der „Pintor" nicht beobachtet. (Science 1891, 18. Dec.)

Zum Kapitel „Warnungsfarben bei Thieren" theilt Herr Edward B. Poulton eine interessante Beobachtung von Portchinsky mit. Das Weibchen von Spilosoma mendica besitzt schwarz und gelb gefärbte Beine und sobald es beunruhigt wird, legt es dieselben zusammen und lässt sich zu Boden fallen, so dass es

auf den Rücken zu liegen kommt und jene Färbung sichtbar wird. Bei der nahe verwandten Spilosoma urticae ist die Rückseite des Hinterleibes schwarz und gelb, und dieses Insect erhebt, sobald es gereizt wird, seine Flügel und krümmt den Hinterleib herab, so dass die Farbe hervortritt. Ausserdem hat nur das erste Beinpaar die schwarz-gelbe Färbung, und auch nur dieses wird von dem Thiere in auffälliger Weise ausgestreckt. Der grosse Unterschied in dem Verhalten dieser beiden nahe verwandten Schmetterlinge, das im Einklange steht mit der Vertheilung der auffallenden Farben an ihrem Körper, spricht deutlich dafür, dass diese Farbeu zur Abschreckung von Feinden dienen. (Nature v. 24. Dec. 1891, p. 174.) F. M.

Auf dem Meteorologen-Congress zu München (Rdsch. VI, 588) hielt die internationale Polar-Commission am 3. September ihre Schluss-Sitzung unter Leitung des Herrn Wild. Nachdem festgestellt worden, dass die drei noch ausstehenden Bände: die magnetischen Beobachtungen von Godthaab, die magnetischen Beobachtungen von Gagastyr (Lena-Mündung) und alle Beobachtungen vom Karischen Meer, noch im Laufe des Jahres 1892 erscheinen werden, wurden zwei Comités gewählt, das eine, bestehend aus den Herren Greely, Neumayer und Mascart zur Bearbeitung der magnetischen Beobachtungen sämmtlicher Polarstationen, und das zweite aus den Herren Neumayer, Greely und Mohn für die wissenschaftliche Bearbeitung des meteorologischen Beobachtungsmaterials. Das Archiv der internationalen Polarcommission aus Drucksachen und Manuscripten bestehend, hat auf Antrag der Commission die kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg übernommen. — Endlich gab die internationale Polarcommission ihrer Ueberzeugung Ausdruck: „dass die wissenschaftliche Erforschung der Südpolar-Gegenden mit Beziehung auf den Magnetismus der Erde und die Klimatologie des Erdhalles nunmehr mit allem Nachdruck zu betreiben sein wird".

In Odessa hat sich ein Alpen-Club für die Krim gegründet, welcher den Zweck hat, die Gebirge des Taurus zu erforschen, wissenschaftliche Untersuchungen, die dort ausgeführt sind, zu publiciren, die Excursionen von Touristen, Künstlern, Gelehrten und Naturforschern zu befördern durch Beschaffung von Reisegelegenheiten und von Unterkommen auf den Gebirgen, die Entwickelung verschiedener Zweige der Agrikultur, Hortikultur und der Kleiniudustrie zu begünstigen und endlich die seltenen Thiere und Alpenpflanzen zu schonen. Der Vorstand des Alpenclubs bittet ähnliche Vereine mit ihm in Tauschverkehr zu treten. Aufschluss ertheilt und Meldungen zum Beitritt nimmt entgegen Herr Fr. Kamienski, Professor der Botanik in Odessa.

Das Reale Istituto Lombardo hat in seiner öffentlichen Jahressitzung die nachstehenden naturwissenschaftlichen Preisaufgaben theils neu gestellt, theils erneut bekannt gemacht:

1. Instituts-Preis: „Mit neuen und werthvollen Resultaten ist ein Beitrag zu liefern zum Studium einer beliebigen Eigenschaft einer algebraischen Fläche" (Preis 1200 L.; Termin: 1. April 1893).

2. Cagnola-Preis für 1892: „Mittelst neuer Versuche ist die neue Theorie von Prof. Oliver Lodge über die Blitz-Entladungen zu discutiren, und aus den erhaltenen Resultaten sind Regeln abzuleiten betreffs der Construction und der Aufstellung von Blitzableitern, welche die grösstmögliche Sicherheit garantiren" (2500 L. und eine gold. Denkmüuze. — 30. April 1892).

3. Cagnola-Preis für 1893: „Monographie einer fossilen Fauna der bedeutenderen secundären Ebenen der lombardischen Voralpen, welche enthalten soll Vergleichungen mit ähnlichen Localitäten der anderen Gebiete und Betrachtungen über die mit dieser Fauna gleichzeitigen heteromesischen und heteropischen Bildungeu" (2500 L. und gold. Denkmünze. — 1. April 1893).

4. Cagnola-Preis, aussergewöhnlicher für 1892: „Physikalisch-physiologische Monographie eines der grösseren oberitalischen Seen" (2500 L. und goldeue Medaille. — 30. April 1892).

5. Fossati-Preis für 1892: „Es soll ein Punkt der Physiologie und der makro- oder mikroskopischen Anatomie des menschlichen Hirns aufgeklärt werden" (2000 L. — 30. April 1892).

6. Fossati-Preis für 1893: „Durch Originaluntersuchungen soll die Embryologie des Nervensystems oder irgend eines Theils desselben bei den Säugethieren aufgeklärt werden" (2000 L. — 30. April 1893).

7. Secco-Comneno-Preis für 1893: „Die allgemein angenommene Draper'sche Theorie über die fortschreitende Entwickelung der Lichtstrahlen aus einem Körper, dessen Temperatur man allmälig erhöht, wird durch neue Beobachtungen und Versuche des Prof. Weber bestritten. Es soll eine möglichst vollständige Experimentaluntersuchung des Phänomens ausgeführt werden zu dem Zweck, seine Gesetze festzustellen unter Vermeidung des persönlichen Einflusses des Beobachters bei der Deutung der sich ihm darbietenden Erscheinungen" (864 L. — 1. Mai 1893).

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei bemerkt, dass die Abhandlungen italienisch, französisch oder lateinisch abgefasst und portofrei an das Secretariat des Istituto im Palazzo di Brera in Mailand geschickt werden müssen. Sie sind mit Motto und verschlossener Namenangabe zu begleiten und müssen eine genaue Angabe des Preises enthalten, um welchen der Autor sich bewirbt.

Dr. Fred. Elfving wurde zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Helsingfors ernannt.

Es habilitirten sich: Observator Dr. Ambronn in Göttingen für Astronomie, Assistent Pöckels in Göttingen für Physik, Dr. G. Karsten in Leipzig für Botanik.

Astronomische Mittheilungen.

Die stündliche Anzahl von Sternschnuppen ist im Monat April eine relativ grosse, da dann mehrere reiche Radianten thätig sind. Namentlich ist es der Schwarm der Lyriden, der in den letzten Decennien um den 20. April zahlreiche und zwar vielfach recht helle Meteore lieferte. Er steht hezüglich seines Ursprunges mit dem ersten Kometen von 1861 in Zusammenhang; seine dichteste Stelle scheint wie dieser etwa vierhundert Jahre Umlaufszeit zu besitzen. Die Meteore strahlen von einem an der Greuze der Sternbilder Leier und Hercules gelegenen Punkte ($A.R. = 273^0$ $D = +32^0$) aus.

Ein zweiter, ziemlich lebhafter Radiant ($272^0 + 21^0$) entwickelt seine Hauptthätigkeit um dieselbe Zeit. Ferner wären vielleicht noch zu erwähnen:

$A.R.$	190^0	$D.$	$+20^0$ (Haar der Berenike).
„	206	„	$+13$ (η Bootes).
„	300	„	$+80$ (Cepheus und Drache).
„	305	„	$+37$ (γ im Schwau).
„	326	„	-2 (im Wassermann).

Die Thätigkeit des letzten Schwarmes (der vielleicht mit dem Halley'schen Kometen in Verbindung steht), fällt in die letzten Tage des April und die ersten im Mai. Seine Meteore erscheinen in den Morgenstunden, wo in diesem Jahre die Beobachtung wegen der Abwesenheit des Mondes erleichtert ist.

Ueber das Spectrum des neuen Sternes in Auriga theilt Herr E. v. Gothard mit, dass eine photographische Aufnahme desselben vom 13. Februar überraschend viele helle und dunkle Linien zeigt. Die in den Sternen vom Typus Ia (nach Vogel) vorkommenden Wasserstofflinien sind hier alle hell. Die Grösse des Sternes war zu Anfang März kaum unter 6. herunter gegangen.

Der Komet Wolf ist auf der Goodsell-Sternwarte, Northfield, U. S. am 13. Jan. 1892 mit dem 16zölligen Refractor noch leicht zu sehen gewesen. Er zeigte einen Kern 12. Gr. und einen kurzen Schweifansatz. Der Komet $Tempel_3$ (Ende Sept. 1891 von Barnard wiedergefunden) ist von Barnard auf der Licksternwarte ebenfalls im Januar d. J. noch beobachtet wordeu.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 26. März 1892. **No. 13.**

Inhalt.

Physiologie. Eduard Pflüger: Ueber die Entstehung von Fett aus Eiweiss im Körper der Thiere. — Nachschrift hierzu, betreffend ein neues Grundgesetz der Ernährung und die Quelle der Muskelkraft. S. 157.

Physik. H. Le Chatelier: Ueber die optische Messung hoher Temperaturen. S. 159.

Botanik. J. A. M. Jephson: Pflanzen der dunklen afrikanischen Wildniss. S. 160.

Kleinere Mittheilungen. H. Deslandres: Neue Untersuchungen über die Atmosphäre der Sonne. S. 162. — F. Braun und K. Waitz: Beobachtungen über die Zunahme der Erdtemperatur, angestellt im Bohrloch zu Sulz am Neckar. S. 163. — Victor Meyer und Franz Müller: Beobachtungen über Substitution in der aliphatischen Reihe. S. 163. — Guntz: Wirkung des Kohlenoxyds auf Eisen und Mangan. S. 164. — W. Hartwig: Die Vögel der Madeira-Inselgruppe. S. 164.

Literarisches. Otto Kuntze: Revisio generum plantarum vascularium omnium atque cellularium multarum secundum leges nomenclaturae internationales cum enumeratione plantarum exoticarum in itinere mundi collectarum. S. 164.

Hermann Kopp †. Nachruf. S. 167.

Vermischtes. Nordlicht und magnetische Störungen am 6. März. — Ammoniakgehalt des Regenwassers. — Zur Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenwahrnehmung. — Personalien. S. 168.

Astronomische Mittheilungen. S. 168.

Eduard Pflüger: Ueber die Entstehung von Fett aus Eiweiss im Körper der Thiere. — Nachschrift hierzu, betreffend ein neues Grundgesetz der Ernährung und die Quelle der Muskelkraft. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1891, Bd. LI, S. 229.)

Die grundlegende Frage der Ernährungs-Physiologie, welches die Quelle der Muskelkraft im lebenden Thierkörper sei, ist noch keineswegs endgültig entschieden. Gegen die bisher wohl allgemein acceptirte, durch die Stoffwechselversuche von Voit und seiner Schule gestützte Anschauung, dass Fett und Kohlenhydrate allein die Quelle der Muskelkraft seien, ist jüngst kein geringerer als Herr Pflüger in Bonn aufgetreten und vertheidigt die durch Versuche an Hunden gewonnene Ueberzeugung, dass das Eiweiss, wenn es in hinreichend grosser Menge gefüttert wird, die ausschliessliche Quelle der Muskelkraft ist (Rdsch. VI, 532). Es blieb nun aber noch ein Einwand gegen seine Schlussfolgerung zu erledigen, nämlich der, dass aus dem Eiweisse im lebendigen Körper Fett entstehe, welches dann den Muskel zur Arbeit befähige; der Erörterung dieses Punktes hat Herr Pflüger eine sehr eingehende Studie gewidmet.

Keineswegs will er die Möglichkeit leugnen, dass Fett aus Eiweiss entstehen könne; es kommt jedoch darauf an, zu entscheiden, ob diese Möglichkeit im Thierkörper verwirklicht ist. Bisher wurde die Entstehung von Fett aus Eiweiss allgemein als sicher erwiesen betrachtet, und zwar durch die Stoffwechselversuche von Voit, durch die Bildung des Milchfettes bei Fleischfütterung, durch den Fettansatz bei der Fütterung mit fremden Fetten, durch die fettige Entartung der Muskeln, durch die gesteigerte Fettbildung bei Phosphorvergiftung, durch die Bildung des Leichenwachses, durch das Reifen der Käse und durch das Mästen von Fliegenmaden mit Blut. Herr Pflüger unterwirft nun all diese Beweispunkte einer eingehenden Kritik, zunächst die Stoffwechselversuche von Voit.

Dieser Forscher hatte bekanntlich in Versuchen, die er theils mit Pettenkofer, theils allein, oder mit Schülern ausgeführt, Hunde mit magerem Fleisch gefüttert und von dem zugeführten Fleisch wohl sämmtlichen Stickstoff im Harn und Koth gefunden, vom Kohlenstoff aber nur einen Theil in den Ausscheidungen nachweisen können; hieraus schloss er, dass der übrige C im Körper zurückgehalten sei und Fett gebildet habe. Wie Herr Pflüger zeigt, hat aber Herr Voit bei seinen Bilanzberechnungen einen zu geringen N-Gehalt des verfütterten Fleisches angenommen und den geringen Gehalt an Fett und an Kohlenhydrat (Glykogen), den auch das magerste Fleisch aufweise, unberücksichtigt gelassen; dadurch hat sich in die Berechnungen ein Fehler eingeschlichen, der zu fehlerhaften Resultaten geführt hat. Denn rechnet man die Versuche von Pettenkofer und Voit mit den genaueren Werthen um, und Herr Pflüger hat dies für alle Stoffwechselversuche von Pettenkofer und Voit — für die typischen Hauptversuche in sehr ausführlicher Weise — gethan, so findet man bei der Bilanz meist einen kleinen Fett-

verlust, und wenn sich ein Fettgewinn ergiebt, ist derselbe so gering, dass er in die Fehlergrenzen fällt. Die Hauptstütze der Lehre von der Umwandlung des Eiweisses in Fett im Thierkörper ist somit nach den Umrechnungen des Herrn Pflüger hinfällig.

Die anderen Gründe für die Annahme einer Bildung von Fett aus Eiweiss im Thierkörper erledigen sich dann in sehr einfacher Weise: Die Milchbildung bei reichlicher Fleischfütterung erfolgt nicht aus dem Eiweiss der Nahrung, sondern aus dem Körperfett der Thiere. Bei Zufuhr fremder Fette (Rüböl) findet man Erukasäure im Thierkörper; es hat sich also das fremde eingeführte Fett abgelagert oder in das Thierfett umgewandelt, nicht aber das Eiweiss. Bei der fettigen Entartung von Zellen ist es nicht nachgewiesen, dass das Fett in denselben entstanden sei, es kann ebenso gut von aussen bineingelagert sein. Bei Phosphorvergiftung ist überbaupt eine Zunahme der Gesammtmenge des Fettes nicht erwiesen, und selbst wenn sie eingetreten wäre, kann das neugebildete Fett aus den Kohlenhydraten seine Entstehung genommen haben. Bei der Entstehung des Leichenwachses, des reifen Käses und bei der Fütterung der Fliegenmaden endlich spielen niedere Pilze eine so reichliche und nothwendige Rolle, dass hier das resultirende Fett zweifellos den Pilzen entstammt und nicht dem Eiweiss.

Wir sehen somit, dass allen Thatsacben, auf die man sich bisher gestützt hat, ihre Beweiskraft für die im Thierkörper wirklich stattfindende Umwandlung des Eiweisses in Fett entzogen ist. Der Einwand, dass das Eiweiss sich erst in Fett umwandle, wenn es als Quelle der Muskelkraft dient, kann daher nicht mehr gemacht werden.

Herr Pflüger hat seiner ausführlichen Abhandlung, deren Inhalt vorstehend nur kurz skizzirt ist, eine Nachschrift beigegeben, welche in knapper vorläufiger Darstellung „ein neues Grundgesetz der Ernährung“ ausspricht, und welches wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes bier wörtlich wiedergegeben werden soll:

„I. Wenn man einem im Stoffwechselgleichgewichte befindlichen Hunde eine grosse, das Bedürfniss überschreitende Zulage von Fett und Stärke giebt, so wird hierdurch der Stoffwechsel nicht gesteigert. Ich sehe von einem sehr geringen Betrage ab, der durcb das Wachsen des Fleischgewichtes des Thieres bedingt ist. Der gereichte Ueberschuss der Nahrung wird als Fett abgelagert. Vorausgesetzt ist, dass die Art nnd Grösse der Zulage die Verdauungswerkzeuge nicht überbürdet und Erkrankung des Thieres zur Folge hat.

Ich habe meinen Hund vom 20. December 1890 bis 18. Januar 1891 gemästet mit Fleiscb, Fett und Reis, so dass sein Gewicht in diesen 29 Tagen von 28,37 kg bis auf 33,50 kg, also um 5,13 kg zunabm. Icb ging in der täglichen Zufuhr bis zu 22 g Stickstoff, 150 g Fett + 306,4 g Kohlenhydrat (trocken). Hierbei verlor der Hund in 5 Tagen ein wenig an Fleisch von seinem Körper, setzte aber 838 g Fett an. Bei meinem Hunde erwies sich als Nutzwerth: 1 g Stärke = 4,2 Wärmeeinheiten, was mit der gewöhnlich angenommenen Zahl binreichend übereinstimmt. Die analytischen Beweise werde ich in meiner ausführlichen Abhandlung bringen.

II. Wenn man einem nur mit magerem Fleiscb ernährten, im Stoffwecbselgleicbgewicht befindlichen Hunde eine das Bedürfniss überscbreitende Zulage von Fleisch giebt, so wächst der Stoffwechsel fast proportional der Zulage weit über das Bedürfniss hinaus. Nur ein kleiner Theil der Zulage wird gespart und vermehrt das Körpergewicht.

Der Beweis für diesen Lehrsatz II liegt natürlich nicht in der bekannten Thatsacbe, dass die Ausscheidung des Stickstoffes im Allgemeinen annähernd der Zufnhr des Eiweisses proportional wächst. Denn wenn wir von der Grösse des Stoffwecbsels handeln, kommt nicht bloss das Eiweiss, sondern auch das Fett und Kohlenhydrat mit zuweilen hohem Betrag in Betracht. Der Beweis für den Lehrsatz II liegt einmal in den in dem vorhergehenden Aufsatze mitgetbeilten Bilanzabschlüssen, die auf 1 kg Körpergewicbt berechnet sind, sowie in Untersuchungen, die ich noch nicht veröffentlicht habe.

. . . Die eigentlichen Stoffwechselphysiologen vertreten die Ansicht, dass die Fleischzulage im Körper des Thieres in Harnstoff und Fett zerfällt. Der Harnstoff, so stellen sie sich vor, wird ausgeschieden; das aus dem Eiweiss bervorgegangene Fett wird abgelagert. Da nun in dem Fett der ganze nutzbare Kraftvorrath des Eiweisses entbalten sein soll, so würde auch durch eine das Bedürfniss überschreitende Zufuhr von Fleisch der Stoffwechsel nicht gesteigert. Nachdem ich nun aber durch die Umrechnung der von Pettenkofer und Voit mitgetheilten Bilanzen gezeigt habe, dass der aus zersetztem Eiweisse abstammende Stickstoff im Vereine mit dem zugehörigen Koblenstoff in den Ausscheidungen auch dann erscheint, wenn das Nahrungsbedürfniss bereits überschritten wurde, nachdem es ferner feststeht, dass ausnabmslos und unter allen Umständen eine Steigerung der Stickstoffausfuhr eintritt, wenn die Eiweisszufuhr beliebig gesteigert wird, so kann das Gesetz schon jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen.

Sein einfachster Ausdruck ist: Weder Fett noch Kohlenbydrat, wohl aber Eiweiss vermag den Stoffwechsel weit über das Bedürfniss zu steigern.

Der tiefere Sinn dieser scheinbar gegen die Sparsamkeit sündigenden Einrichtung liegt wohl darin, dass die gesteigerte Eiweisszersetzung mit gesteigerter Leistungsfähigkeit verknüpft ist, welche im Kampf um das Dasein den Sieg verbürgt.

III. Wenn aus dem im lebendigen Körper sich zersetzenden, im Ueberschuss zugeführten Eiweiss Fett oder Zucker hervorgehen würde, so müsste die grösste Menge des Fettes oder Zuckers sich als Fett ablagern, weil ich bewiesen habe, dass jede das Bedürfniss überschreitende Zufuhr von Fett oder Stärke eine Mästnng mit Fett zur nothwendigen Folge hat.

Da nun aber von mir weiter bewieseu ist, dass kein Kohlenstoff von dem sich zersetzeuden Eiweiss zurückbleibt, während der Stickstoff ausgeschieden wird, so ergiebt sich, dass das Eiweiss, wenu es verbrennt, weder in Fett, noch in Zucker verwandelt wird.

Wenn nach Inanition bei Eiweisszufuhr Glykogen, bei Phloridzinvergiftung und Diabetes Zucker hervorzugehcu scheint, so muss nach Obigem unter gewöhnlichen Verhältuisseu diese Verwenduug des Eiweisses entweder ganz fehlen, oder in nur geringem Maasse sich geltend macheu. Uebrigens habeu wir jetzt auch die in den Knorpeln vielleicht in reicher Menge lagernden Vorräthe von Kohlenhydraten iu Rechnung zu ziehen, weil in dem Chrondroitin, bezw. dem Chondrosin nach Schmiedeberg mehrere substituirte Zuckermolecüle enthalten sind. Es liegeu ferner Anzeichen vor, dass auch in dem eigentlichen collagenen Gewebe Glycoside aufgestapelt sind.

Ebeuso wenig wie diese auf den Zucker bezüglicheu Thatsachen, begründet meine Annahme von einer kohlenstoffreichereu Art vou lebeudigem Eiweiss einen Einwand zu Gunsten der Aufspeicherung von Kohlenstoff und der Fettbilduug aus dem zersetzten Eiweiss. Denn bei der Frage der Fettbildung handelt es sich um eine in grossem Maassstabe auftreteude Verwandlung des Eiweiss, während jenes lebendige Eiweiss immer uur in spärlicher Menge sich in den Organen findet, weil es anuähernd in dem Maasse sich zersetzt, als es entsteht. Andererseits ist thatsächlich selbst die kleinste Aufspeicherung von Kohlenstoff aus zersetztem Eiweiss bis dahin nicht nachgewiesen.

IV. Da bei Zufuhr einer ausreicheuden Meuge von Eiweiss die Muskelarbeit nur auf Kosteu von Eiweiss geschieht und da bei der Zersetzung dieses Eiweisses weder Fett uoch Koblenhydrat eutsteht, so kann das Fett und Kohlenhydrat nicht die eigeutliche Quelle der Muskelkraft seiu."

H. Le Chatelier: Ueber die optische Messuug hoher Temperaturen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 214.)

Unter deu verschiedenen Mitteln, sehr hohe Temperaturen zu messen, hat sich schliesslich die thermoelektrische Methode als die zuverlässigste herausgestellt und in jüngster Zeit in immer weitere Kreise Eingang verschafft. Für die Technik aber, zumal in deu Fällen, wo die Temperaturbestimmungen den Arbeitern obliegen, sind die Thermosäule und das Galvanometer viel zu empfindliche Apparate; ausserdem werden die Metalle der Thermosäuleu durch die sehr hoheu Hitzegrade, welche in der Techuik zur Anwendung kommen, leicht angegriffen und bedürfen schueller Erneuerung.

„Nur ein einziges Medium giebt es, welches dem Auge des Beobachters den Wärmezustand eines Herdes übermitteln kann, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden, nämlich die schwingende Substanz, der Aether. Die Verwendung der Strahlungeu des glüheuden Körpers eignet sich für jedes Pyrometer, das kräftig genug ist, um dem Arbeiter anvertraut werden zu könuen; man muss nur das Auge unterstützen durch Anbringen eines Messapparates, der hinreichende Genauigkeit besitzt und doch einfach bleibt."

Die Anwendung der Strahlung zur Wärmemessung ist nicht neu. Schon der gewöhnliche Feuerarbeiter taxirt die Hitze seines Ofens nach dem Aussehen der Flamme; aber auch wissenschaftliche Versuche sind bereits gemacht, durch das Spectrometer die Strahlung glühender Körper mit der einer Carcelflamme zu vergleicheu, und daraus die relative Temperatur der erstereu zu bestimmeu. Ebeuso siud Versuche, die Temperaturen durch die absolute Intensität einer bestimmten Wellenlänge zu messeu, schou vorgeschlagen worden von Pouillet, dem älteren Becquerel, Violle und Anderen, aber noch niemals ist diese Methode praktisch ausgeführt. [Herr Henri Becquerel hat in der nächstfolgenden Sitzung der Pariser Akademie den Nachweis gebracht, dass sein Vater diesen Versuch in der That praktisch ausgeführt hat; nur wareu zur Zeit die Apparate, welche für derartige Messungen zur Verfügung standeu, noch zu ungenau, um sich in die Praxis einzuführen, vgl. Compt. reud., p. 255.]

Ein grosser Vorzug dieser Methode ist ihre äusserste Empfiudlichkeit; die Intensität der Strahlung ändert sich nämlich von 1 auf 1 000 000, wenn die Temperatur von 600° auf 1000° steigt. Aber die Graduirung eines solchen Pyrometers kann nur durch Thermosäuleu erfolgen, und diese waren noch nicht allgemein als genaue Temperaturmesser eingeführt; dies mag der Grund sein, warum die Sache nicht weiter verfolgt worden ist. Freilich ist die optische Methode, die Temperatur zu messen, theoretisch nicht zu rechtfertigen. Denn die Intensität der von einem glühenden Körper ausgehenden Strahlen hängt nicht allein von seiner Temperatur, sonderu auch von der besonderen Beschaffenheit der Körper, von dem Zustande ihrer Oberfläche uud von der Temperatur der Umgebung ab. Für die Zwecke der Praxis aber kaun dies Verfahreu gleichwohl sehr befriedigende Resultate geben; denn in der Tecbnik ist es nicht nöthig, die absolute Temperatur der verschiedeneu Körper zu messen, sondern es handelt sich in der Mehrzahl der Fälle nur um die Vergleichung der Temperaturen eines und desselben Körpers entweder in den successiveu Phasen einer Operation, oder in den entsprechenden Phasen verschiedener Operationen.

Häufig jedoch kommt es vor, dass alle Körper bei gleicher Temperatur sich so verhalten, wie wenn sie dasselbe Emissionsvermögen hätten; dies geschieht nämlich, wenn die Körper sich in einer Umgebung befindeu, die mit ihnen im Temperaturgleichgewicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt in einer grossen Zahl vou Fabrikherden, z. B. bei den Flammenöfen. Kirchhoff hat bewiesen, dass in diesem Falle die Summe der ausgesandten, durchgelassenen und reflectirten oder zerstreuten Strahleu von der Natur der betreffenden Körper unabhängig und uur eine Function der Temperatur ist.

Für die Intensitätsmessungen ist am besten geeignet das Photometer von Cornu, in welchem man das reelle Bild des glühenden Körpers mit dem der Flamme einer Petrolenmlampe vergleicht. Die Intensitäten werden durch Zwischenschalten einer Anzahl von Rauchgläsern gleich gemacht und dann durch die veränderliche Oeffnung eines Diaphragma, das vor dem Objectiv sich befindet. Ein rothes Glas vor dem Ocular bewirkt, dass der Vergleich sich nur auf ziemlich einfarbige Strahlen erstreckt, eine Bedingung, die für die Erreichung genauer Messungen der Lichtintensitäten wesentlich ist.

Die grösste Schwierigkeit bei der Realisirung dieses optischen Pyrometers erwuchs aus der Unmöglichkeit, im Handel dunkle, absorbirende Gläser zu finden, welche die Nüance der verwendeten rothen Strahlen nicht veränderten. Diese Schwierigkeit wurde schliesslich von Herrn Appert überwunden, der nach vielen Versuchen eine Glaszusammensetzung gefunden, welche die gewünschten Eigenschaften besass.

Eine erste Gradnirung dieses Instrumentes wurde erzielt, indem man die Lichtintensität kleiner Massen von Palladium, Platin, Kalk und Eisenoxyd maass, welche an der Löthstelle eines Thermoelementes befestigt waren und von einem Bunsenbrenner erhitzt wurden. Wegen der Durchsichtigkeit der Flamme kann man annehmen, dass man den Fall eines warmen Körpers in einer kalten Umgebung vor sich hat. Nimmt man als Einheit der Lichtintensität die einer Amylacetatlampe und als fixe Punkte der Temperaturscala die Schmelzpunkte des Schwefels $= 448^0$, des Goldes $= 1045^0$, des Palladiums $= 1500^0$ und des Silbers $= 1775^0$, so erhält man für das Ausstrahlungsvermögen von Platin und Eisenoxyd die folgenden Werthe:

Temperatur	Platin	Eisenoxyd
600^0	0,00001	0,00003
800	0,00125	0,003
1000	0,03	0,08
1200	0,26	0,65
1400	1,41	3,40
1600	5,62	12,6
1800	17,00	39,00

Zwischen den Temperaturen 1000^0 und 1500^0 haben für die benutzten rothen Strahlen die nachstehenden Körper ein Emissionsvermögen von nahezu: Magnetisches Eisenoxyd $= 1$, Palladium $= 0{,}5$, mattes Platin $= 0{,}4$, polirtes Platin und Kaolin $= 0{,}25$, Magnesia $= 0{,}10$.

Mit einiger Uebung kommt man soweit, keine grösseren Fehler als von 10 Proc. bei der Messung der Intensitäten zu machen, was Fehlern der Temperatur von weniger als 10^0 entspricht. Dies ist eine für die Bedürfnisse der Industrie vollkommen ausreichende Genauigkeit.

J. A. M. Jephson: Pflanzen der dunklen afrikanischen Wildniss. (Mayflower 1891, October, p. 155. Nach Nature, 1891, Vol. LV, p. 8.)

Major Jephson, welcher Stanley auf seiner Expedition zur Befreiung von Emin Pascha begleitete, hat seine bei der Durchquerung Afrikas gelegentlich gemachten botanischen Beobachtungen einer New Yorker Gartenzeitung in einer kurzen Abhandlung mitgetheilt, welche Herr Thiselton-Dyer, der Director der Kew-Gärten, an die „Nature“ eingesandt, um sie leichter zugänglich und einem grösseren Kreise bekannt zu machen. Herr Dyer begleitete seine Sendung mit einer Zuschrift, in welcher er betont, wie wichtig es sei, dass Reisende in noch unbekannten Ländern es nicht verabsäumen mögen, der Pflanzenwelt ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden und einzelne Exemplare der häufigsten und auffälligsten Pflanzen mitzunehmen. Er schreibt: „die Reisenden glauben oft, weil sie keine ausgedehnten Sammlungen anstellen können, könnten sie die Wissenschaft nicht fördern; aber ein kleines Täschchen mit gut ausgesuchten und charakteristischen Exemplaren zu füllen, ist keine grosse Aufgabe, und der Nutzen, der hieraus der Wissenschaft erwachsen kann, ist oft ein unverhältnissmässig grosser“. Er erwähnt einige Beispiele, in denen derartige kleine Vegetationsproben für die Wissenschaft sehr werthvolle Resultate ergeben haben. Das sorgfältige Sammeln von Pflanzen wird auch auf den mühsamen und langweiligen Reisen durch unbekannte Gebiete eine angenehme und erfrischende Zerstreuung bieten. — Der kleine nicht bloss Botaniker und Floristen, sondern auch weitere Kreise interessirende Artikel des Herrn Jephson lautet in wörtlicher Uebersetzung:

Es ist schwierig, in einem kurzen Zeitungsartikel eine genaue Vorstellung von den Blumen, welche wir auf unserer Reise durch Afrika gesehen, zu geben, aber ich biete hier nur eine kurze Skizze, indem ich einige Einzelheiten anführe, von denen ich glaube, dass sie meine Leser interessiren werden.

Der grosse Wald von Centralafrika, den wir durchzogen, ist nicht so reich an mannigfaltigen Blumen und Orchideen, wie die Wälder von Mexiko oder Brasilien, oder selbst die Gebüsche von Indien und Ceylon. Er ist besonders reich an blühenden Ranken-Gewächsen, Bäumen, Lilien und Begonien. Hingegen trifft man eine grosse Mannigfaltigkeit verschiedener Farnarten, wie ich sie in den Gewächshäusern in England habe kultiviren sehen. An vielen Stellen war der feuchte Boden bedeckt mit einer dicken Schicht von Hautfarnen und von Lycopodien der schönsten Art.

Nachstehend gebe ich einen kurzen Auszug aus meinem Tagebuch, der eine Vorstellung geben wird von dem täglichen Anblick, den wir an den Bänken des unteren Congo hatten, 1700 Fuss über dem Meere und 250 engl. Meilen von demselben entfernt:

„Am Grunde eines Stückes sumpfigen Bodens kam ich zu einem kleinen Fluss, an dessen Ufern Osmunda regalis, Königsfarn, wächst. Er ist ein wenig im Wachsthum behindert und erreicht nicht mehr als 2 Fuss Höhe. Er ist der erste, den ich je in den Tropen gesehen. Nahe dem Strome wuchs eine Gruppe von schönen Erdorchideen, die in ihrer Form einer Hyacinthus candicans ähnlich waren. Wir trafen da Haufen von grossen rosafarbigen

Blumen mit gelben Centren, die im Ganzen einen sehr prachtvollen Eindruck machten. Hier war auch eine Unmenge eines Lycopodium, welches zu einer Art gehört, die ich noch nicht gesehen habe; es kriecht in grossen blaugrünen Massen auf und über Alles hinweg; wie Epheu klettern seine langen Ranken auf die Baumstämme, in einzelnen Fällen bis zu einer Höhe von 4 Fuss. Da waren auch Mengen von Bandfarnen, genau gleich der Davallia pentaphylla, welche in die englischen Gewächshäuser aus dem Malayischen Archipel eingeführt worden. Was würde nicht ein Florist der Heimath für einen Acre dieses Bodens geben?"

Im Walde traf man zwei Arten von Lilien, welche sehr gewöhnlich waren. Eine, die auf sumpfigem Boden wuchs, war in der Form der Amaryllis ähnlich. Sie war weiss mit einem tiefkarmesinrothen Centrum und hatte einen köstlichen, aber starken Geruch. Die andere war eine Lilie, welche überall auf der ganzen Länge des Waldes wuchs. Sie hatte eine so glänzende, scharlachrothe Farbe, dass sie fast metallisch aussah, und wuchs in den dunkelsten Verstecken des Waldes. Einer der gewöhnlichsten und überraschendsten Farne, die wir sahen, war das Platycerium alcicorne. Er ist ein ungemein interressanter Farn, der einer einzelnen Gattung epiphytischer Pflanzen angehört und auf den Zweigen der Bäume wächst. Unser Zanzibare nannte ihn wegen seiner eigenthümlichen Gestalt „Elephanten-Ohr". Noch eine andere derselben Familie angehörende Pflanze, Platycerium Stemmaria fand man auf Felsen im offenen Lande wachsen. Diese beiden Farne wuchsen in Höhen von 1000 bis 5000 Fuss. Drei Farne der gewöhnlichen Art fand man in allen Gräben und Flüssen an den Abhängen der Berge oberhalb des Albert Nyanza. Die Höhe betrug zwischen 5000 und 6000 Fuss über dem Meere, und es fiel mir besonders auf, dass die Flora hier derjenigen der Centralprovinz von Ceylon merkwürdig ähnlich war, welche eine Höhe von 2400 bis 4000 Fuss über dem Meere hat.

Bei weitem die gewöhnlichste Pflanze, die wir in den Gebüschen sahen, war das Amomum, oder wilde Cardamom. Es hatte fast genau dieselbe Form, wie das Cordamom, welches in Ceylon kultivirt wird. Es wuchs fast in ganz Centralafrika. Es hat eine grosse, purpurfarbige Blüthe, die in Haufen am Boden an der Wurzel der Pflanze wächst, und aus ihr bildet sich eine helle, scharlachrothe Frucht von Birngestalt und etwa der Grösse einer kleinen Feige. Sie ist in vier Viertel getheilt und enthält etwas weisse fleischige, sehr saftige und saure Pulpe; diese Pulpe ist voll kleiner, schwarzer, aromatisch schmeckender Samen, ähnlich denen des kultivirten Cardamom. Wenn jemals Pflanzer nach Afrika gehen, wird das Cardamom ein für den Handel wichtiges Bodenproduct bilden, denn dort hat man weite Waldstrecken mit dem Klima, dem Boden und dem wechselnden Schatten, die für die Kultur des Cardamom nothwendig sind. Orchilla-Unterholz wird gleichfalls ein werthvoller Handelsartikel werden; es wächst in vielen Theilen des Waldes. Ich glaube jedoch, dass, wenn der grosse Wald von Mittelafrika der Civilisation erschlossen wird, bei weitem der werthvollste Handelsartikel Gummi werden wird, dessen Mangel in der civilisirten Welt steigend empfunden wird. Jetzt, wo die Elektricität für so viele Zwecke benutzt wird, wird die Nachfrage nach Gummi immer grösser; der Vorrath, der im afrikanischen Walde aufgestapelt liegt, ist factisch unbegrenzt. Es giebt verschiedene Bäume vom Feigen-Tribus, welche dies Product geben, aber bei weitem die grösste Menge ist in den Gummi-Ranken enthalten, welche im Walde sehr zahlreich sind und von fast jedem Baume herabhängen. Als wir an einigen Stellen unseren Weg durch den Wald schnitten, wurden wir mit dem milchigen klebrigen Saft ganz bedeckt, der aus den durchschnittenen Ranken auf uns nieder tropfte.

Die Eingeborenen kennen seinen Werth und benutzen es reichlich zum Ausschmieren der Innenseite ihrer Wassereimer, um sie wasserdicht zu machen. Sie benutzen es auch reichlich zum Bedecken der Enden ihrer Trommelschlägel. Das gewonnene Gummi hat eine helle gelbliche Farbe wie Leim und ist von einer höchst elastischen Beschaffenheit.

Im Waldgebiet sah ich keine Wasserlilien, aber in der Provinz Emin Paschas, in dem Bari Gebiet, sah ich zwei Arten. Beide hatten die Grösse einer gewöhnlichen, weissen Wasserlilie und die Blätter und Blüthen schwammen auf der Oberfläche des Wassers, aber die Stengel und die Gestalt der Blätter und Blüthen waren feiner und schlanker. Eine hatte eine korallenrothe Farbe, nicht wie die Lilie in Zanzibar eine weisse, die andere eine blass lavendelblaue. Sie wuchsen in kleinen, klaren Teichen nur wenig engl. Meilen von einander entfernt in dem Nilthale auf einer Höhe von etwa 5000 Fuss über dem Meere.

Eine der interessantesten botanischen Entdeckungen, die ich im Walde machte, war die eines wilden Orangenbaumes. Während unseres Marsches durch den Wald begegnete ich fortwährend Bäumen von 8 bis 15 Fuss Höhe mit eigenthümlich gestalteten doppelten Blättern, welche einen köstlichen Duft, wie Orangeblätter, verbreiteten; die Zweige waren mit langen, scharfen Dornen bedeckt, und ich sprach es einmal aus, dass dies Orangenbäume wären. Meine Kameraden lächelten ungläubig und riefen: „Orangenbäume mitten im Walde!" Ich hielt jedoch an meiner Ansicht fest, und kurz bevor ich das offene Land erreichte, stiess ich auf einen Baum mit Blüthen und Früchten. Die Blüthen waren genau dieselben wie die Blüthen eines kultivirten Orangenbaumes. Die Frucht, welche grün war, hatte die Grösse einer Murmel. Als ich sie mit dem Messer durchschnitt, fand ich, dass sie dieselben Abtheilungen hatte, wie eine gewöhnliche Orange, und jede Abtheilung war voll von kleinen Samen, welche sehr bitter und aromatisch waren. Als ich Emin's Provinz erreichte, erzählte ich ihm davon und er bedauerte sehr, dass ich

nicht ein Probestück mitgenommen, denn er ist ein eifriger Botaniker und wünschte es seiner Sammlung getrockneter Pflanzen einzuverleiben. Er sagte mir, meine Entdeckung wäre zweifellos interessant, da bereits vor vielen Jahren ein Deutscher an der Westküste Afrikas in den Wald gedrungen und berichtet hat, dass er wilde Orangenbäume gefunden habe. Seiner Erzählung schenkte man keinen Glauben und nun beweise unsere Entdeckung des Orangenbaumes im Walde, dass sein Bericht wahr gewesen.

Es fehlt mir der Raum, viel von den Blumen zu sprechen, die wir im offenen Lande sahen, aber ich will einige Worte sagen über die Blumen, die wir in grosser Höhe fanden, an den Abhängen des Ruwenzori oder Mondgebirges. Lieutenant Stairs, der die Besteigung des Berges ausführte, giebt in seinem Bericht folgende Thatsachen:

„Das Barometer zeigte 21,10 [Zoll], das Thermometer 70° F. Ueber uns und in einem glatten Anstieg sich erhebend, stand ein Pick, in 1200 Fuss grösserer Erhebung, als wir uns befanden. Wir schickten uns an, ihn zu erklettern, und nachdem wir eine kurze Strecke hinaufgestiegen waren, trafen wir auf drei Heiden. Einige von diesen Heidekräutern müssen 20 Fuss hoch gewesen sein, und da wir uns durch sie den Weg Schritt vor Schritt schneiden mussten, kamen wir nur langsam vorwärts. Hier und da waren Stellen mit niedrigeren Bambus, von denen fast jeder Stamm Löcher von bohrenden Insecten hatte, wodurch sein Werth fast vollständig zerstört war. Unter den Füssen hatten wir einen dicken, schwammigen Teppich von feuchtem Moos und die Heidekräuter auf allen Seiten waren bedeckt mit „altem Männer-Bart“ (Usnea). Wir fanden eine grosse Zahl von blauen Veilchen, welche keinen Geruch hatten, und von dieser Stelle entnahm ich mehrere Pflanzen, die ich Emin Pascha zum Bestimmen übergab. Die Höhe war 8500 Fuss. Wir fanden Blaubeeren und Brombeeren in einer Höhe von 10000 Fuss. Folgendes sind die Gattungsnamen der gesammelten Pflanzen nach der Bestimmung von Emin Pascha:

Clematis, Viola, Hibiscus, Impatiens, Tephrosia, Glycine, Rubus, Vaccinium, Begouia, Peucedanum, Graphalium, Helichrysum, Senecio, Sonchus, Erica arborea, Landolphia, Heliotropium, Lantana, Moschosma, Lissochilus, Luzula, Carex, Anthistiria, Adiantum, Pellaea, Pteris aquilina, Asplenium, Aspidium, Polypodium, Lycopodium, Selaginella, Marchantia, Parmelia, Dracaena, Usnea, Baumfarne.

Dies waren nur wenig Proben, die Lieutenant Stairs mit sich herabbrachte. Aber die Gehänge des Ruwenzori werden, wenn passend erforscht, zahlreiche unbekannte Schätze ergeben, welche der botanischen Encyclopädie hinzugefügt werden müssen.

Viele Wochen lang tranken wir Kaffee, den wir uns aus den Beeren des wilden Kaffeebaumes bereiteten, der sehr reichlich wächst in den Hochlanden um die grossen Seen von Mittelafrika. Man nahm ursprünglich an, dass der arabische Kaffee aus Kaffa in Abessinien stamme. Der, den wir in Karagwe, Ankori und Uganda fanden, ist an Geschmack dem feinsten arabischen Kaffee gleich, und wird, wenn Centralafrika erschlossen sein wird, einen weiteren Haupt-Handelsartikel bilden.

H. Deslandres: Neue Untersuchungen über die Atmosphäre der Sonne. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 276.)

Bei der spectroskopischen Untersuchung der Sonnenatmosphäre hatte Herr Deslandres, wie er im vorigen Jahre mittheilen konnte (Rdsch. VI, 534), durch Anwendung der Photographie seine besondere Aufmerksamkeit den blauen, violetten und ultravioletten Strahlen, bis zur Wellenlänge $\lambda = 380$, zuwenden können und dabei manche neue Thatsache über die Beschaffenheit der Sonnenumhüllung ermittelt. Jetzt hat er diese Untersuchung noch weiter in das unsichtbare Gebiet des Spectrums, nämlich bis zur Wellenlänge 350 fortgesetzt. Da diese Strahlen von den gewöhnlichen optischen Gläsern stark absorbirt werden, mussten die Apparate einige Veränderungen erfahren: Das Sonnenbild wurde von dem Foucault'schen Siderostaten und einem concaven Silberspiegel von 8 Zoll entworfen und das Spectrum von einem Rowland'schen Gitter-Spectroskop mit Quarzlinsen erzeugt.

Die erzielten Photographien geben die Spectra des Sonnenrandes von λ 430 bis λ 350 und zeigen sämmtliche Linien der Chromosphäre auf dieser weiten Strecke. In mehreren Protuberanzen wurde die Reihe der ultravioletten Wasserstofflinien gefunden, welche Huggins zuerst in den weissen Sternen entdeckt hatte, und zwar konnte von diesen im Sonnenspectrum bisher unbekannten Wasserstofflinien Herr Deslandres acht hell erkennen, welche sämmtlich fein und scharf waren; die noch fehlenden zwei letzten Linien wird man sicherlich auf einer hohen Gebirgsstation leicht erhalten können. Hiermit ist nachgewiesen, dass die Sonne, welche zur Gruppe der gelben Sterne gehört, von manchen Theilen ihrer Atmosphäre Strahlen aussendet, welche für die weissen Sterne charakteristisch sind; unsere Anschauungen von der Entwickelung der einzelnen Sterntypen (vgl. Rdsch. IV, 181, 209) werden dadurch gestützt.

Neben der ersten ultravioletten Wasserstofflinie α (λ 388) wurde noch eine Linie gesehen, die etwas brechbarer als diese war, aber nicht oft sich zeigte. Dauernd sichtbar waren in dieser Gegend nur die Wasserstofflinien.

Mit dem neuen, stärker zerstreuenden Apparat wurden auch die Spectren der Flecke und der Fackeln photographirt. Die Calciumlinien *H* und *K* erschienen oft hell und sie waren immer stärker und länger als die Wasserstofflinien. Ferner war die grosse Breite der dunklen Banden, welche ihnen als Hintergrund dienen, besonders günstig zum Studium der Verschiebungen und der Geschwindigkeiten in der Richtung des Sonnenradius. Man kann daher auf diesen Platten in gewissem Grade die Bewegungen der Sonnenatmosphäre einem regelmässigen Studium unterziehen. Die Gestalten und die Geschwindigkeiten der auf der Oberfläche der Sonne glühenden Massen kann man also mit Hülfe der Spectrophotographie nicht nur in dem die Scheibe umgebenden Ringe, sondern auf der ganzen, der Erde zugekehrten Halbkugel registriren.

F. Braun und **K. Waitz**: Beobachtungen über die Zunahme der Erdtemperatur, angestellt im Bohrloch zu Sulz am Neckar. (Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturk. in Württ., 1892, S.-A.)

Auf die Schwierigkeiten, welche sich den genauen Temperaturmessungen in tiefen Bohrlöchern entgegenstellen, ist hier in den Referaten über dieshezügliche frühere Arheiten (vgl. Rdsch. IV, 96; VI. 168) bereits wiederholt hingewiesen. Dem Berichte, welchen die Herren Braun und Waitz über eigene Messungen der Erdtemperatur erstatten, schicken sie gleichfalls eine Erörterung dieser Schwierigkeiten voraus nnd erwähnen neben den schon von Anderen bei früheren Arbeiten erkannten und durch besondere Vorsichtsmaassregeln heseitigten noch die, dass die in den Bohrlöchern während der Temperaturmessungen sich befindenden Metallmassen wegen ihrer guten Wärmeleitung das Resultat wesentlich beeinflussen müssen. Ferner sind die Verff. der Meinung, dass es da, wo man nur die geothermische Tiefenstufe, d. i. die Zunahme der Erdwärme mit der Tiefe messen will, nicht zweckmässig ist, in möglichst vielen verschiedenen Tiefen Beobachtungen anzustelleu; vielmehr empfehle es sich, hlos an einigen wenigen, aber weit aus einander gelegenen Punkten des Bohrloches zu heobachten nnd auf diese wenigen Bestimmungen alle Sorgfalt zu verweuden.

Die Aufgabe, die zu lösen war, verlangte die Erfülluug folgender Bedingungen: 1. Die Bohrung selbst musste geraume Zeit vor den Temperaturmessungen vorgenommen worden sein. 2. Das Bohrloch durfte nicht sehr weit sein, damit die Wasserströmung in ihm durch Reibung möglichst gehindert wird. 3. Grössere Metallmassen (Röhren-Gestänge) durften nicht bis zum Orte der Messung führen. 4. Man musste endlich Instrumente benutzen, deren Fehler möglichst klein sind, und mit diesen in einigen genau hekannten Tiefen die Messungen anstellen.

Diese Bedingungen wurden nach Möglichkeit erfüllt in dem Bohrloch zu Sulz am Neckar (439 m Seehöhe), welches man am 3. Juni 1888 begonnen und das his zum 1. Februar 1890 eine Tiefe von 901 m erreicht hatte. Die durchbohrten Schichten waren: Alluvium und Diluvium 5 m, Mittlerer und Unterer Muschelkalk 71 m, Bunter Sandstein und Todtliegendes 754 m, Kersantit und Gneiss 71 m. In 3,5 m Tiefe stellte sich Wasser ein, das aber zur Zeit der Temperaturmessungeu etwa 120 m nnter Tag stand. Verröhrungen hefanden sich bis zu 574,8 m Tiefe im Bohrloch, von da ab war das Loch unverrohrt; die lichte Weite betrug von 452 bis 574,8 m Tiefe 108 mm, der tiefere Theil hatte eineu Durchmesser von 75 mm. Die Temperaturen wurden mit dem Magnus'schen Ausfluss-Thermometer gemessen, und zwar zwischen dem 2. und 21. Juni 1890; zur Zeit hatte das Bohrloch nur noch eine Tiefe von 881 m. Zwei Thermometer kamen zur Verwendung, bei dem einen entsprach ein Tropfen 0,20° C., bei dem anderen 0,46°. Die Thermometer verweilten meist einige Tage an ihrem Orte. Die Messungen wurden viermal in der Tiefe von 710 m und zweimal in der Tiefe von 593 m ausgeführt.

Da zur Berechnung der geothermischen Tiefenstufe noch eine dritte Beobachtungsstelle sehr erwünscht wäre, wegen der Verrohrung des oberen Theiles aber nicht ausgeführt werden konnte, so nehmen die Verff. die mittlere Jahrestemperatur, welche aus 50jährigem Mittel für Sulz = 8,05° sich ergiebt, als constaute Temperatur der obersten Erdschicht, deren Tiefe sie auf 20 m voraussetzen. Sie hatten also in der Tiefe von 20 m die Temperatur 8,05°, in 593 m hatten sie 31,76° und in 710 m 36,66° gefunden. Hieraus berechnet sich die geothermische Tiefenstufe, d. i. die Tiefe, in welcher die Temperatnr um 1° steigt, auf 24,08 m. Dieser Werth ist erheblich geringer als die in letzter Zeit in anderen tiefen Bohrlöchern gefundenen Grössen. Es hatten nämlich die Messungen in Sperenherg bei Berlin (bei 1064,3 m Tiefe) 33 m, in Sennewitz bei Halle (1084 m Tiefe) 36,66 m und in Schladebach hei Merseburg (1716 m Tiefe) 36,87 m ergehen.

Victor Meyer und **Franz Müller**: Beobachtungen über Substitution in der aliphatischen Reihe. (Ber. d. d. chem. Ges., 1891, Bd. XXIV, S. 4247.)

Auf Grund einer grossen Reihe von Thatsacheu war man hisher der Ueberzeugung, dass ganz allgemein bei Eiuwirkung von Halogen auf eiue schon vorher halogenisirte aliphatische Verbindung das neu eintretende Halogen in möglichste Nähe des hereits vorhaudeuen zu treten pflege. So fand Städel, dass hei Einwirkung von Chlor auf Aethylchlorid, CH_3CH_2Cl, ausschliesslich Aethylidenchlorid, CH_3CHCl_2, und keine Spur Aethylenchlorid, CH_2ClCH_2Cl, entsteht. Entgegenstehenden Beohachtuugen wurde augesichts der als sicher anerkannten Gesetzmässigkeit keine Beachtung geschenkt; und doch hatten bereits vor geraumer Zeit Linnemann u. A. darauf hingewiesen, dass beim Bromiren von Isopropylbromid, $CH_3CHBrCH_3$, Tribromhydrin $CH_2BrCHBrCH_2Br$, entsteht. Da damit ein Weg für die Synthese des Glycerins gegeben ist, indem man ja zu demselben gelangt, wenn im Tribromhydrin die Bromatome durch OH ersetzen werden, so war eine Prüfuug jener Beohacbtung erwünscht. Herr A. Kronstein konnte bei daraufhinzielenden Versuchen die Angaben Linnemann's nur hestätigen nnd dies veranlasste Herrn Victor Meyer in Gemeinschaft mit Herrn Franz Müller der allgemeinen Frage nach den Gesetzen näher zu treten, welche für die Substitution von Wasserstoffen in aliphatischen Verbindungen durch Halogene, zumal durch Brom, existiren.

Es ergab sich zunächst, dass ein ausserordentlich hequemes Mittel, eiue glatte Substitution durch Brom zu bewirken, darin hestelt, dass man die Reaction von Brom auf gehromte aliphatische Kohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Eisendraht vor sich gehen lässt. Unter solchen Bedingungen hraucht man nicht, wie es nach der bisherigen Methode nöthig war, längere Zeit unter Druck auf hohe Temperatur zu erhitzen, sondern es genügt, so weit die hisherigen Erfahrungen reicheu, schon eine kurze Einwirkung bei 100°, um die gewünschte Reaction quantitativ verlaufen zu lassen, auch ist es nicht immer nöthig, im geschlossenen Rohr, also nnter Druck, zu arheiten; ja gelegentlich verläuft eine solche Reaction ganz glatt, sei es, dass man die Agentien, welche auf einander wirken solleu, kurze Zeit am Rückflusskühler mit einander erwärmt oder sie längere Zeit bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst überlässt.

Nach diesem Verfahren fanden die Verff., dass bei der Einwirkung von Brom auf Aethylbromid ausschliesslich Aethylenhromid, CH_2BrCH_2Br, entsteht, und dass Propylbromid, $CH_3CH_2CH_2Br$, und Isopropylhromid, $CH_3CHBrCH_3$, in Propylenbromid, $CH_3CHBrCH_2Br$, übergehen. Eine Gesetzmässigkeit, wie sie hisher allgemein als bestehend angeuommen wurde, muss also geleugnet werden; es ergieht sich vielmehr, dass die Versuchsbedingungen entscheiden, ob ein neu eintretendes Halogenatom die Nähe der schon vorhandenen aufsuchen oder fliehen wird. Es stehen über diesen interessanten Gegenstand weitere Mittheilungen der Verff. zu erwarten. F.

Guntz: Wirkung des Kohlenoxyds auf Eisen und Mangan. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 115.)

Die Wirkung des Kohlenoxyds auf Eisen ist bereits sehr eingehend untersucht. Man weiss, dass wenn man bei einer Temperatur unter der des Weichwerdens des Glases Kohlenoxyd über Eisenoxyd streichen lässt, reducirtes Eisen und eine beträchtliche Menge volumindser Kohle entstehen. Weiter ist bekannt, dass man durch reines Eisen CO in Kohle und Kohlensäure zerlegen kann. Herr Guntz hat pulverförmiges Eisen, welches er aus dem Amalgam beim Destilliren im Vacuum bei 250° bis 280° erhalten hatte, einem Strome von Kohlenoxyd ausgesetzt und beobachtete, dass bei dunkler Rothgluth das Eisen das Kohlenoxyd zu absorbiren scheint, wobei es gleichzeitig durch Abscheidung von Kohle geschwärzt wird und sich eine geringe Menge Kohlensäure entwickelt.

An Stelle des Eisens verwendete sodann Herr Guntz in gleicher Weise dargestelltes Mangan; er erhitzte es in einer Glasröhre auf etwa 400° in einem Strome von reinem Kohlenoxyd. Hierbei beobachtete er, dass in einem bestimmten Moment das Mangan an einer Stelle roth wurde; er unterbrach nun das Erhitzen und vermehrte die Geschwindigkeit des Kohlenoxydstromes; das Mangan brannte in dem Gasstrome, und die entwickelte Wärme reichte hin, das Metall weissglühend zu machen; gleichzeitig wurde das Kohlenoxyd vollständig absorbirt, wie schnell auch der Gasstrom sein mochte, es entstand sogar im Apparat ein partielles Vacuum, so schnell und vollkommen wurde das CO absorbirt.

Diese Absorption des CO ohne Gasentwickelung kann auf zwei Arten erklärt werden: entweder bildet sich einfach durch Verbindung des Mangans mit dem Kohlenoxyd Mangancarbonyl, oder das Gas wird zerlegt unter Bildung von MgO und C. Wegen der beträchtlichen Wärmeentwickelung hält Herr Guntz den zweiten Process für den allein möglichen, da $Mn + CO = MnO + C$ 34,5 Cal. Wärme entwickelt. Ausserdem lässt sich sowohl das MnO als die C nach der Reaction nachweisen.

Es lag nahe, den für Mangan gefundenen Vorgang auch bei der Einwirkung des reinen Eisens auf CO anzunehmen; man würde also auch bei der Einwirkung des fein vertheilten, metallischen Eisens haben: $Fe + CO = FeO + C$. Aber das überschüssige CO wirkt auf das gebildete FeO ein und bildet CO_2, was die Anwesenheit dieses Gases neben dem FeO bei der Reaction des Eisens erklärt. Beim Mangan bleibt der Vorgang ein einfacher, weil das Manganoxyd bei keiner Temperatur durch CO reducirt wird; ferner kann, wie Herr Guntz gefunden, das Mangan in CO_2 brennen und giebt gleichfalls $MnO + C$.

Bemerkt zu werden verdient, dass bei sehr hoher Temperatur die Protoxyde des Mangans und Eisens, mit Kohle erhitzt, das Metall und Kohlenoxyd geben, d. h. die umgekehrte Reaction von der, welche bei 500° eintritt.

Diese Reactionen spielen bei der Metallurgie des Eisens eine grosse Rolle; sie erklären, dass im Hochofen je nach den Temperaturen verschiedene Vorgänge sich abspielen.

W. Hartwig: Die Vögel der Madeira-Inselgruppe. (S.-A. aus „Ornis“, 1891.)

Der Verf. giebt in obiger Arbeit auf Grund eigener Forschungen, sowie mit Hülfe des Padre E. Schmitz in Funchal und unter Berücksichtigung der bisherigen die Vogelwelt Madeiras behandelnden Publicationen, eine ausführliche Uebersicht der, sei es als Brutvögel, regelmässige Zugvögel oder seltene Irrgäste, in dem genannten Gebiet vorkommenden Vogelarten. Im Grossen und Ganzen gehören die einheimischen Vögel der mitteleuropäischen Ornis an, ebenso wie die Pflanzenwelt der Inselgruppe ein durchaus europäisches Gepräge hat (fast nur der Drachenbaum, Dracaena draco L., erinnert an Afrika, doch ist dieser Baum nach der Ansicht des Verf. eingeführt, was übrigens von Anderen bestritten wird). Unter den nicht in Europa heimischen Arten nimmt das grösste Interesse der wilde Kanarienvogel in Anspruch, der „Canario de Terra“ der Insulaner, welcher ausserordentlich zahlreich vorhanden ist. Ein ebenso anziehender Vogel ist der prächtige Madeirafink oder Tintillon, dessen Biologie erst in den letzten Jahren erforscht wurde. Das Gleiche gilt von der Madeira-Taube (Columba trocaz Heinek). 31 Arten sind regelmässige Brutvögel Madeiras, 85 kommen auf dem Zuge an die Gestade der Insel, ebenfalls zum grossen Theil alte Bekannte aus der Heimath des deutschen Forschers, theils aber auch, wie dies in der Natur der Sache liegt, Wanderer aus ferneren Gegenden, selbst von Amerika und dem Südatlantic her. Eine bemerkenswerthe Thatsache ist es, dass viele der auf Madeira einheimischen Vögel etwas kleiner und theils von dunklerer, theils von intensiverer Färbung sind als dieselben Arten in Mitteleuropa. Besonders fällt dies bei Stieglitz, Hänfling und Schleiereule auf. Man kann es dem Verf. nur Dank wissen, wenn er diese Abweichungen nicht benutzt, um neue Subspecies oder gar Species aufzustellen, sondern dass er sich damit begnügt, einfach die Thatsache bekannt zu machen. Auf vollständiges Erschöpfen des Themas macht übrigens der Verf. keinen Anspruch; vielmehr betont er selbst, dass wohl noch manche Ergänzungen mit der Zeit werden eintreten müssen, da z. B. schon seit dem Jahre 1886, als der Verf. seine erste Arbeit über die Vögel Madeiras veröffentlichte, zwei Brutvögel und neun Zugvögel als neu für die Insel aufgefunden wurden. Schäff.

Otto Kuntze: Revisio generum plantarum vascularium omnium atque cellularium multarum secundum leges nomenclaturae internationales cum enumeratione plantarum exoticarum in itinere mundi collectarum. (1891, Einl. CLV, p. 1011.)

Der vorliegende umfangreiche Band ist zweifelsohne eine sehr wichtige Erscheinung für die descriptiv-systematische Botanik und wird nach einer gewissen Richtung hin auf diese Disciplin einen nicht zu unterschätzenden Einfluss ausüben. Herr Kuntze hatte auf einer Reise, die ihn nach Amerika und Asien führte, eine grosse Menge Pflanzen zusammen gebracht, die er zuerst in Berlin, dann in den grossen Pflanzensammlungen von Kew bestimmte. Dabei stellte sich heraus, dass in den vorliegenden Florenwerken und Monographien, die von dem Pariser Congress 1867 aufgestellten Gesichtspunkte für die Wahl der Pflanzennamen entweder noch nicht berücksichtigt worden waren, da ihre Herausgabe in eine frühere Zeit fiel, oder nicht beobachtet worden waren, trotz der Billigung der in Paris versammelten Botaniker. Die Ermittelung der „richtigen“ Namen führte Herrn Kuntze dazu, fast sämmtliche Gattungen auf ihren Geburtsschein hin zu prüfen und die unbedingte Einhaltung der von dem Pariser Congresse als nothwendig betonten Priorität zum Ausdrucke zu bringen. Diese Arbeit erforderte die Bewältigung einer unendlich umfangreichen Literatur und die Benutzung einer Menge seltener Bücher. Herr Kuntze hat mit unermüdlichem Eifer und gar nicht genug anzuerkennendem Fleisse diese keineswegs erquickliche Arbeit

geleistet und eine grosse Anzahl wichtiger neuer Thatsachen nicht bloss zu Tage gefördert, sondern auch in einer bequem zu benutzenden Weise veröffentlicht. Für diese That ist ihm die gesammte Autorschaft der descriptiven Botanik den grössten Dank schuldig.

Eine andere wichtige Angelegenheit ist die kritische Durcharbeitung einer Anzahl von Paragraphen aus den „Lois de la nomenclature“ des Congresses von 1867. Schon von A. de Candolle wurden diese Regeln 1883 commentirt, hier haben wir eine zweite Behandlung vor uns, die sicher von dem Gedanken geleitet ist, diese Regeln so zu fassen, dass jede Möglichkeit einer seitlichen Ausweichung benommen wird. Dies Bestreben ist ohne Zweifel sehr lobenswerth, es frägt sich nur, ob der Gegenstand eine solche Einschnürung der Urtheilsfähigkeit verträgt. Unseres Erachtens ist das nicht der Fall; wie der Gesetzgeber nicht alle besonderen Vorkommnisse berücksichtigen kann, so wird auch für den botanischen Autor eine discretionäre Gewalt der Nomenclatur gegenüber immer bleiben müssen, wenn wir nicht, wie stets bei der einseitigen Ausübung eines Principes, zu völlig unannehmbaren Ergebnissen geführt werden wollen.

Hier kommen wir nun auf einen grundsätzlichen Gegensatz mit des Verf. Ansicht über die Nomenclaturfrage zu sprechen. Herr Kuntze behandelt die ganze Sache von einem gewissermaassen juridischen Standpunkte aus. Dieser kommt an unendlich vielen Stellen zum Vorschein: so spricht er von „Brutaler Rechtsunsicherheit“ in der Namengebung, von „schamloser Ausbeutung“ anderer Autoren, von dem „Bequemlichkeitsmotiv als Hinderungsgrund rechtmässige Namen“ zu geben etc. Es ist sehr schön und anerkennenswerth, wenn ein Mann der heutigen Zeit mit den vollen Tönen einer sittlich erregten Seele über bestehende Missverhältnisse spricht, andererseits können wir aber nicht wünschen, dass diese Worte in die Ausdrucksweise der botanischen Wissenschaft Eingang finden. Die Motive, welche den einen oder den anderen Autor bestimmt haben, dies zu thun und jenes zu unterlassen, sind oft recht schwer zu beurtheilen und deswegen empfiehlt es sich auch vielleicht, in der Beurtheilung derselben recht vorsichtig und zurückhaltend zu sein.

Die „Lois de la nomenclature“ leiden an einem grossen Mangel; sie haben nämlich die Einhaltung der Priorität zwar streng anempfohlen, auch festgesetzt, dass dieselbe mit Linné beginnen soll, leider aber keines der zu verschiedenen Zeiten erschienenen Bücher Linné's als Ausgangspunkt namhaft gemacht. Recht und Gerechtigkeit sind aber keine leicht zu nehmenden Begriffe, darin stimmen wir mit Herrn Kuntze überein, und sollen überall zum Austrage gebracht werden. Wollen wir sie in der Botanik so hochhalten, wie sie es verdienen, so muss die Barrikade, die ihnen durch Linné's Werke künstlich gezogen worden ist, fallen und die früheren Autoren müssen in ihrem verletzten Rechte wieder hergestellt werden. Haben wir nur mit den Gattungen zu thun, so müssen wir mindestens bis Tournefort aufsteigen, ja ich finde, dass den Amerikanern das feinste Rechtsgefühl innewohnt, wenn sie selbst Ovid, Vergil, am Ende vielleicht auch noch den alten Homer zu Autoren botanischer Gattungsbezeichnungen einsetzen.

Wir geben gern zu, dass durch ein solches Verfahren die jetzt herrschende, allerdings theilweise ungleichförmige Nomenclatur in eine babylonische Sprachverwirrung führen dürfte, denn warum sollen wir bei unseren Kulturvorgängen stehen bleiben; irren wir nicht, so haben die Chinesen noch ältere botanische Autoren. Mit dem Rechtsbegriffe kommen wir offenbar zu keinem Ziele, so schön es auch wäre, in der Botanik cuique suum zu verschaffen. Deshalb ist die ganze Nomenclaturfrage eine conventionelle. Sie kann nur durch freundliche Uebereinkunft der Zweckmässigkeit halber gelöst werden, so wie sich benachbarte Nationen über bestimmte gleichmässige Ausübung und Anerkennung gewisser Begriffe verständigen.

Ohne Zweifel ist die Wichtigkeit einer einheitlichen Nomenclatur stark übertrieben worden. Der Wissenschaft erwächst wahrhaftig kein Schaden, ob von der kleinblätterigen Linde, von der Tilia parvifolia oder T. ulmifolia gesprochen wird, oder ob man dasselbe Ding polnisch, spanisch oder arabisch bezeichnet findet, wenn man nur weiss, was unter dem Namen verstanden wird. Der Botaniker, welcher sich leider mit einem unförmlichen Ballast von Namen herumzuschlagen hat, weiss sehr bald, was dieser oder der andere Name bedeutet und der nicht selbständig forschende Genosse hat mit der Angelegenheit wenig zu thun. Den Freunden der scientia amabilis wird vielmehr, darüber stehen uns Erfahrungen genügend zur Seite, durch einen dauernden Wechsel zur Erlangung rechtmässiger Namen manche üble Ueberraschung und kein geringes Aergerniss bereitet.

Um nun für die Priorität einen Ausgangspunkt zu gewinnen, hat A. de Candolle bezüglich der Speciesbenennung das Jahr 1753 festgesetzt, in dem die „Species plantarum ed. I“ erschienen sind, für die Gattungen das Jahr 1737, das Datum des Erscheinens der „Genera plantarum ed. I“. Der schwerwiegenden Autorität dieses vortrefflichen Forschers zu Danke wurden, trotzdem er durch einen Congress nicht autorisirt war, beide Termine mit einer grossen Genugthuung angenommen. Natürlich sprach auch hier die Convenienz das entscheidende Wort, denn ebenso gut, wie 1737 hätte auch das Jahr 1753, welches wir für den wichtigen Wendepunkt in der gesammten Namengebung wegen der Einführung der binären Nomenclatur ansehen, hinsichtlich der Gattungen als Ausgangspunkt dienen können und für eine solche Wahl wäre noch eine gewiss erwünschte Einfachheit schwer ins Gewicht gefallen.

Herr Kuntze hat nun, und diesen Umstand sehen wir geradezu als bedenklich in seiner Arbeit an, den Ausgangspunkt für die Priorität der Gattungsnamen um zwei Jahre zurückdatirt. Allerdings hat Linné bereits im Jahre 1735 in dem „Systema naturae ed. I“ einen grossen Theil jener Gattungsnamen veröffentlicht, die in den Genera 1737 wieder erscheinen, alle diese Namen sind aber nomina nuda, ohne Diagnose, denn diese Gattungen werden weder dadurch charakterisirt, dass sie eine bestimmte Stellung in Linné's System erhalten, noch sind sie bestimmt durch die Hinzufügung eines Citates früherer Autoren.

Für die Determination einer Species ist zwar nach dem heutigen Usus die Publication einer Abbildung genügend; zur Begründung einer Gattung kann dieselbe aber unmöglich als ausreichend erachtet werden. Sie bestimmt nur die niedrigste Einheit in dem Systeme, für eine mittlere aber, wie der Gattungsbegriff ist, reicht sie nicht aus. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Merkmale derselben aus vielen guten Abbildungen herausgelesen werden können, aber mit ihnen ist eine solche Anzahl anderer Kennzeichen wiedergegeben, dass der Begriff viel zu weit wird. So wird Niemand im Stande sein, gerade diejenigen Merkmale aus einer Abbildung zu ermitteln, welche das Wesen einer bestimmten Compositengattung ausmachen, denn das wesentliche Moment liegt in der Beschränkung, die erst die Gat-

tung aus der Summe der Fa engenossen ausscheidet. Wir müssen also ganz besonders be onen, dass die Diagnose für die Anerkennung einer Gattung viel nothwendiger ist, als für die Determinatiou der Species.

Alle nicht diagnosticirten Gattungen sind also für uns vollkommene nomina nuda, gleichgültig ob wir aus der citirten Abbildung oder der Anführung einer bestimmten, gesicherten Pflanzenart den Typus zu erkennen vermögen oder nicht. Aus diesem Grunde und nicht blos deswegen, weil das Jahr 1737 durch das Gewohnheitsrecht befestigt ist, muss das Jahr 1735 als Ausgangspunkt fallen gelassen werden. Mit ihm ist die Herbeiziehung derjenigen Schriften (von Siegesbeck, Möhring etc.) zu verwerfen, welche zwischen 1735 und 1737 erschienen sind.

Ein weiterer Purificationsprocess der Kuntze'schen Nomenclatur erwächst daraus, dass eine Reihe von Werken, die nach 1737 erschienen sind, für die Gattungsbezeichnungen nicht in Frage kommen können. Zunächst gilt dies von Rumphius' „Herbarium amboinense". Bezüglich der Jahreszahl liegt die Sache sehr eigenartig insofern, als das Werk bereits um 1690 zum Abschlusse gekommen war, aber erst zwischen 1740 und 1750 veröffentlicht wurde. Unserem Ermessen nach könnte das Buch schon deswegen keinen Anspruch auf Berücksichtigung erheben, weil es doch ohne Zweifel vorlinnéisch ist, wegen des Wortlautes unserer Regeln aber, der das Datum der Veröffentlichung als maassgebend für seine Stellung in der Zeitfolge feststellt, könnte man über die Angelegenheit anderer Meinung sein. In dem Rumphius'schen Werke ist aber der Gattungsbegriff absolut nicht scharf entwickelt und Diagnosen fehlen vollkommen. Gewiss kann man sich aus den Zeichnungen und den Beschreibungen die Charaktere der später aus ihnen abgeleiteten Gattungen ablesen, aber ein solches Verfahren hiesse in die Arbeiten des Rumphius Momente hineinlegen, die nicht darin enthalten sind. Für uns sind also auch in den Fällen, wo er einen gemeinschaftlichen Zunamen für mehrere aufeinander folgende Pflanzen wählt, die vermeintlichen Gattungen nomina nuda. Dass Rumphius nur specifische Bezeichnungen für seine Objecte im Sinne gehabt hat, geht daraus hervor, dass er oft, wie bei Dammara für Pflanzen von der grösstmöglichen verwandtschaftlichen Differenz einen gemeinsamen Zunamen gebraucht und dass er, wie bei Flos festivalis, Scrotum Cussi, Funis uncatus, Fol. buccinatum Namen eingeführt hat, denen gegenüber selbst Herr Kuntze nicht den Vorschlag gemacht hat, sie als Gattungsnamen zu verwenden.

Ein gleiches gilt von Burmann's „Thesaurus zeylanicus". Wenn dieser z. B. die Pflanze, welche wir Heritiera littoralis Ait. nennen, mit Amygdalus amara Indorum putamine fungoso amicta . . . . . bezeichnet, so vertritt hier Amygdalus amara nur einen lateinischen specifischen Trivialnamen und diese Amygdalus ist als Gattung keinesfalls beizubehalten; übrigens ist sie selbst dann, wenn wir sie dafür ansprechen wollen, als solche nicht diagnosticirt, die folgende Phrase ist nur eine specifische Diagnose. Auch hier wird durch die citirte Abbildung nur ein Beleg für die Art, nicht für die Gattung erbracht.

Ueber zwei Werke aus Linné's eigener Feder müssen wir in gleicher Weise urtheilen: über die „Flora zeylanica", welche ebenfalls der Gattungsdiagnosen entbehrt und den „Hortus Cliffortianus". Aus letzterem sei es gestattet, einen besonderen Fall zu besprechen. Nachdem er in 24 aufeinander folgenden Kapiteln seine I. bis XXIV. Klasse erledigt hat, schliesst er ein XXV. an mit dem Kopfe „plantae vagae". In diesem Abschnitte behandelt er die ihm der Stellung nach unbekannten Pflanzen, die er als Plantae Houstonianae, Plumerianae u. s. w. abhandelt. Zuletzt bringt er noch einen Abschnitt mit der eigenartigen Ueberschrift „Oideae". In ihm fasst er Objecte zusammen, die gewissen ihm bekannten Arten ähnlich sind, er spricht von einer Oleoides, Ligustroides, Guilandinioides, Caesalpinioides etc. und bringt unter ihnen die aus anderen Büchern entlehnten Art-Diagnosen. Wenn nun in der Concurrenz mit anderen Gattungsnamen diese den Vorzug verdienen, und dies ist in den letzten Objecten der Fall, indem Caesalpinioides gegen Gleditschia, die Guilandinioides gegen Schotia steht, so hat Herr Kuntze die ersteren gewählt, ein Verfahren, das uns deswegen nicht angänglich erscheint, weil sie wie die entsprechenden Benennungen von Burmann als nomina nuda gelten müssen, deren Gattungsdiagnosen vergeblich gesucht werden.

Herr Kuntze hat diese und ähnliche griechische Worte durchgehends oder fast stets in den anslautenden Sylben unveändert, indem er Caesalpiuioides in Caesalpinodes verwandelte. Uns erscheint dies Verfahren besonders bei der Verwendung zu specifischen Bezeichnungen als unnöthig, da die Endung oides gut griechisch ist.

Was Herr Kuntze sonst über eine gleichmässige Schreibweise der Namen vorbringt, ist vielfach recht beherzigens- und empfehlenswerth. In manchen Fragen wird er jedoch auf die Zustimmung seiner Fachgenossen nicht rechnen können, so z. B. werden sie ihm bezüglich der Behandlung der Worte gleichen Stammes kaum beitreten. Wir sehen z. B. nicht ein, warum Glyphaea nicht neben Glyphis bestehen kann, in dieser Hinsicht wird ihm von vielen Seiten die Vorhaltung, dass er eigenmächtig tiefgreifende Veränderungen nicht unternehmen durfte, wohl kann erspart bleiben. Auch bezüglich der Latinisirung von barbarischen Namen glauben wir, wird er stellenweise auf einen Beifall nicht zu rechnen haben. Wenn er z. B. die Gattung Gansblum von Adanson für Erophila acceptirt, so mag das gehen. Wenn er aber den Druckfehler Durand's, durch den aus Gansblum ein Gansbium wurde, mit Genugthuung als Latinisirungsmodus begrüsst, so kann man vielleicht mit seiner Zustimmung billiger Weise zurückhaltender sein.

Mancher Autor würde vielleicht andere Namen für die zahlreichen Gattungen gewählt haben, die auf Grund seiner Nomenclatur nothwendig neugeschaffen werden mussten, als er — wenigstens besteht gewiss bei nicht wenigen dieser Gedanke, wenn sie Radlkoferotoma (zu Ehren des Anatomen), Kochneago, Urbanisol (an die Sonnenblume erinnernd), Sebschauera, Pasaccardoa (die erste Sylbe deutet an, dass Saccardo's Vornamen mit P und A anfangen), Durandeeldea (aus Durand und dem Geschlechtsnamen seiner Frau gemacht), Mülleramra Watsonmamra, Ernstamra (um zu bezeichnen, dass sich die betreffenden Herren Müller, Watson, Ernst mit amerikanischer Flora beschäftigt haben), Schweinfurthafra, Kinginda und Clarkeinda (weil King und Clarke die indischen Pflanzen studirten) begegnet. Doch diese Frage ist eine so ausschliessliche Angelegenheit des Geschmackes, dass sich darüber streiten lässt, um so mehr, da für fast alle berühmte Muster nicht fehlen.

Was nun den sachlichen Theil anbetrifft, so werden sich an ihm manche Ausstellungen machen lassen, welche von den Kennern der verschiedenen Gruppen ihrer Zeit zu melden sein werden. Die Familien, mit denen wir uns ein wenig näher befasst haben, enthalten gewisse Unrichtigkeiten, von denen hier nur erwähnt werden soll, dass Philippimalva, welche er wegen des Gleichlautes mit Tetrapteris für Tetraptera Phil. einführte,

zu cassiren ist, da die Art mit einer längst beschriebenen Gaya identisch ist, wie wir in der Flora Brasiliensis nachgewiesen haben. Für Tricuspidaria haben wir bereits in Engler-Prantl „Natürliche Pflanzenfamilien" Crinodendron eingeführt. Für Ereicotis (nicht Ereicoctis) bezw. Mallostoma existirt ein älterer Name, Arcythophyllum W. Nonatelia Aubl. ist eine Psychotria und hat mit Lasianthus Jack nichts zu thun. Das von ihm neu beschriebene Arundastrum Schweinfurthianum, eine zu Clinogyne gehörige Art ist nicht richtig diagnosticirt, weil die dem Exemplare beigegebene Frucht zu einer anderen Pflanze aus der Gattung Phrynium gehört. In dem Abschnitte über Phrynium sind mehrere Versehen. Er bemängelt dort die Untersuchungen Eichler's, die wir nach dem Originalmateriale sehr genau nachgeprüft und in allen Einzelheiten als richtig befunden haben. Wir besitzen nur wenige morphologische Studien, welche so vorzüglich ausgeführt worden sind, wie sie. Das von Herrn Kuntze wiederholt als Schwartenblatt bezeichnete Staminod hat von Eichler den Namen Schwielenblatt erhalten und somit ist es wohl zweckmässiger, die letzte Bezeichnung zu conserviren.

Bei der grossen Wichtigkeit, welche das Buch nicht bloss beanspruchen kann, die ihm vielmehr auch mit Recht zukommt, war es vor allem nöthig, diejenigen Punkte möglichst scharf zu beleuchten, denen ein Systematiker, der gern das Prioritätsprincip festhalten will, nicht zustimmt. Der Referent hat sich vor der Veröffentlichung dieser Besprechung mit den Berliner Botanikern und auch einigen auswärtigen in Uebereinstimmung gesetzt, so dass bei ihnen über die besprochenen Punkte eine Einigkeit bezüglich des Verhaltens in Nomenclaturfragen herrscht. Es wäre ganz gewiss von der ersten Wichtigkeit gewesen, dass die Kuntze'schen Vorschläge einem Congresse zur Begutachtung vorgelegen hätten, denn so tief einschneidende Veränderungen können unmöglich nach den Vorschlägen eines einzelnen Autors vorgenommen werden. Wir hoffen, dass sich eine Versammlung von Fachgenossen in Bälde mit diesen von uns gemachten oder von anderer Seite vorbereiteten und unterbreiteten Aeusserungen beschäftigen möge, damit, wenn es irgend angeht, eine Einheit in diesen Fragen oder eine möglichst weitgehende Annäherung erzielt wird. Freilich sehen wir auch darin noch nicht den Abschluss einer reformirenden Thätigkeit, sondern erblicken denselben erst in einem „Catalogus criticus plantarum omnium", der die Pflanzen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft aufzählt und uns somit einmal die Möglichkeit gewährt, den ganzen Ballast der so lästigen Synonymie abzuthun. Dieses Unternehmen ist, das verhehlen wir uns nicht, kein leichtes, indess ist vielleicht unsere Zeit mehr für dasselbe vorbereitet als eine andere. Haben wir einmal ein solches Verzeichniss, so können wir die Anhängung der Autoren an die Speciesnamen ganz beseitigen, denn sie werden übrig, weil dann ein gemeinschaftlicher Index für alle gegeben ist.

K. Schumann.

Hermann Kopp †.

Nachruf.

Am 20. Februar ist Hermann Kopp nach schweren Leiden heimgerufen worden.

Grosses zieht an unserem Blicke vorüber, wenn wir uns anschicken, seine Laufbahn zu überschauen. Unermüdet im Kampfe mit den Geheimnissen der Natur, hat er neue Thatsachen in ungezählter Fülle seiner Wissenschaft geschenkt; ein Meister der historischen Forschung, wusste er die Kenntniss von der Geschichte der Chemie, wie keiner unter den Lebenden zu fördern; der akademischen Jugend war er ein Lehrer, der — gewohnt den Jüngern die höchsten Errungenschaften der Wissenschaft zu verkünden — in selbstloser Hingabe es doch nicht verschmähte, auch das unentbehrlichste Rüstzeug nüchterner Hülfsarbeit dem Schüler eigenhändig zu überliefern; nicht genügte es ihm, seine Wissenschaft als Experimentator, als Geschichtsschreiber und als Lehrer zu fördern — auch deren Annalen hat er Jahrzehnte hindurch geführt und die von ihm geschriebenen Jahresberichte legen beredtes Zeugniss dafür ab, welchen Segen eine wahrhafte gewissenhafte Berichterstattung den Fachgenossen zu spenden vermag. Was aber beim Rückblick auf sein thatenreiches Leben uns vor allem mit Bewunderung erfüllt, das ist die Erkenntniss seiner staunenswerthen Vielseitigkeit, die ihn befähigte, die Gebiete der Chemie, der Physik, der Mineralogie und Krystallographie, ja selbst das anscheinend fern liegende der Klimatologie mit souveräner Sicherheit zu beherrschen und zu lehren. Ein Gefühl der Wehmuth mischt sich unseren Huldigungen bei, wenn wir uns widerstrebend zugestehen, dass Männer, die in solchem Können ihm gleichen, dem kommenden Zeitalter nimmermehr ersteheu werden! Unerbittlich drängt der hastige Fortschritt der Naturwissenschaft zu immer weiter gesteigerter Beschränkung auf das Einzelgebiet und mit Resignation blickt der Epigone zurück auf die Zeiten, da es bevorzugten Geistern noch möglich war, die Naturwissenschaft als Ganzes zu überblicken. Als ein Mann, dem solches vergönnt war, steht Kopp in unserer Erinnerung, leuchtendes Zeugniss ablegend für die Kraft des menschlichen Geistes, der es vermochte, die weitest abliegenden Wissensgebiete zu übersehen und forschend zu vermehren.

Für die, welche seit lange gewohnt waren, den Spuren seines Wirkens zu folgen, ist es bei seinem Scheiden Bedürfniss, die Fülle dessen, was er der Wissenschaft gegeben, im Einzelnen zu betrachten. Wer vor allem den Historiker in ihm verehrt, der gedenkt zunächst seiner klassischen Quellenwerke, aus denen jeder Spätere schöpfen wird, der nach Kopp über das Gebiet seiner Wissenschaft Geschichte schreiben soll. Aber nicht allein der Chemie im engsten Sinne gehören seine geschichtlichen Forschungen an. Dankbar gedenken wir auch des Büchleins, das er seinem grossen Freunde Wöhler zur Feier der achtzigsten Wiederkehr seines Geburtstages gewidmet hat und in dessen Vorrede er uns wissen lässt, wie er mit Wöhler gern sich auf dem Felde der Göthe-Kenntniss gemessen hat. Ist doch die Abfassung seiner „aurea catena Homeri" nur theilweise aus dem chemischen Interesse hervorgegangen, welches der Gegenstand erweckt; angeregt zu demselben hat ihn vor allem der Reiz, den ein Werk ausüben musste, welches auf Göthe einen nicht unerheblichen Einfluss geübt hat und dessen Spuren sich in seinem „Faust" unverkennbar wieder entdecken lassen. — Und noch eines anderen Werkes ist hier zu gedenken, das er, gleich der „aurea catena", einem Freunde zu festlichem Gedenktage gewidmet hat — seiner unvergleichlichen Humoreske „Aus der Molecularwelt", zu welcher die neuere Entwickelung der Valenztheorie ihn anregte. Welcher Chemiker wäre ihm nicht mit höchstem Wohlbehagen in sein „aerarium" gefolgt, in dem er die Molecüle und Atome, ähnlich den Wasserthieren eines Aquariums, aber frei im Aether schwebend, ihre lustigen Sprünge ausführen lässt?! — —

Aber wenn schon die Werke seiner Feder für einen minder unermüdlichen Arbeiter vollauf genügt hätten, um die Kraft eines Menschenlebens aufzurauchen, — für ihn waren sie nur ein Bruchtheil weit umfassenderer Forscherarbeit! Ein Denkmal, dauernder als Erz, hat er selbst sich errichtet durch seine Experimentaluntersuchungen, vor allem durch jene bahnbrechenden Arbeiten, welche zur Entdeckung des Zusammenhanges zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Natur der Stoffe führten. Die Fülle der Einzelforschungen, welche er auf diesem Gebiete vollendet, ist eine so gewaltige, dass die Arbeiten aller, die nach ihm das durch ihn erschlossene Feld bebaut haben, weit zurückstehen hinter dem, was er als der Erste auf demselben errungen.

Kopp's äusserer Lebensgang ist ein äusserst einfacher gewesen. Er ward am 30. October 1817 in Hanau geboren und hat somit ein Alter von 74 Jahren und

einigen Monaten erreicht. Nach Beendigung seiner Studien, die er an den Universitäten Heidelberg und Marburg zurücklegte, liess er sich 1841 an der Universität Giessen als Privatdocent nieder und rückte an derselben zum ausserordentlichen und ordentlichen Professor der Chemie vor. Ostern 1864 folgte er einem Rufe an die Universität Heidelberg. Im Jahre 1890 sah er sich körperlicher Leiden wegen veranlasst, in den Ruhestand überzutreten. — Heidelberg ist er trotz starker Verlockungen treu geblieben, mehrfach lehnte er Berufungen an grosse Universitäten (Berlin und Leipzig) ab. Hier fesselten ihn nicht nur die Liebe zum Orte, sondern auch der Wunsch, sich von seinem Freunde Bunsen nicht trennen zu müssen, mit welchem er, so lange es seine Gesundheit gestattete, im täglichen Verkehr blieb.

Kopp's Andenken wird in der Wissenschaft niemals erlöschen!

Mögen derselben Männer von seiner Art, von seiner selbstlosen Gewissenhaftigkeit und von seinem klaren Blick auch in der Zukunft nicht fehlen! Kg.

Vermischtes.

Ein erneutes gemeinsames Auftreten eines Nordlichtes und magnetischer Störungen ist am 6. März in Göttingen beobachtet worden. Auf der Sternwarte daselbst wurde um 10 Uhr Abends ein trotz hellen Mondscheins ziemlich starkes, aber kurz dauerndes Nordlicht gesehen: „In der Nähe des Horizontes", heisst es in einem Berichte der Nat. Ztg., „sah man deutlich das dunkle Segment, die darüber befindlichen Parthien erschienen hellgrün und waren an einigen Stellen von rothen Lichtmassen überlagert. Zeitweise schoss eine grosse Zahl gelblich leuchtender Strahlen bis zu grösseren Höhen am Himmel empor." Eine Vergleichung der Aufzeichnungen der erdmagnetischen Apparate ergab Zeichen einer eben vorübergegangenen erheblichen Störung der Declination.

Die Angabe, dass das Regenwasser in den Tropen mehr Ammoniak (1,55 mg im Liter) enthalte, als das gemässigter Breiten (Rdsch. VII, 91), hält Herr A. Müntz gegenüber der Gegenbemerkung von Levy aufrecht. Wohl waren die Zahlen, welche Herr Levy theils selbst gefunden, theils nach den Angaben Anderer citirt, bedeutend grösser; aber seine Werthe bezogen sich auf Untersuchungen, welche in grossen Städten oder in deren Nähe gemacht sind. [Für Regenwalde dürfte das freilich nicht zutreffend sein. Ref.] Welchen Einfluss aber grosse Städte auf den Ammoniakgehalt des Regenwassers haben, ist von Angus Smith in folgenden Zahlen erwiesen: England ergiebt im Durchschnitt für das Land 0,77 mg, für die Städte 5,14 mg Ammoniak im Liter Regenwasser, und Schottland auf dem Lande 0,53 mg, in den Städten 3,81 mg und in Glasgow sogar 9,06 mg im Liter Regenwasser. Vergleicht man nur ländliche Stationen mit der tropischen in Venezuela und berücksichtigt man, dass hier sehr bedeutend mehr Regen jährlich niederfällt, dann muss man zugeben, dass in den Tropen das Ammoniak lebhafter in der Atmosphäre circulire als in höheren Breiten (Compt. rend., 1892, T. CXIV, p. 184).

Ueber die Prüfung der Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenempfindungen, welche Herr Frithjof Holmgren ausgeführt, ist hier bereits nach einer vorläufigen Mittheilung des Autors berichtet worden (Rdsch. I, 342). Wenn man auf der Netzhaut ein so kleines Bild erzeugt, dass nur ein percipirendes Element (Zapfen) getroffen wird, welches nach der Young-Helmholtz'schen Theorie bekanntlich nur entweder ein roth oder ein grün oder ein violett empfindendes sein kann, erhält man mit Licht in den drei Grundfarben immer nur die Empfindung der betreffenden Farbe, bei Anwendung von (zusammengesetztem) gelbem oder blauem Lichte aber sieht man im ersten Falle bald roth, bald grün, im zweiten Falle bald grün, bald violett, ganz so wie es die Young-Helmholtz'sche Theorie fordert. Herr Holmgren veröffentlicht nun diese principiell wichtigen Versuche ausführlich in dem Skandinavischen Archiv (Bd. I, S. 161; Bd. III, S. 253), und beschreibt in dem zweiten Abschnitt ganz besonders eingehend das Technische dieser Versuche, worauf Alle, die sich für diesen Gegenstand lebhafter interessiren, hingewiesen seien.

An Stelle des verstorbenen Professor Kronecker sind an die Universität Berlin die Professoren Herm. A. Schwarz aus Göttingen und Georg Frobenius aus Zürich als ordentliche Professoren für Mathematik berufen.

Das Algenherbar des verstorb. v. Nägeli ist dem Prof. Dr. Cramer in Zürich geschenkt worden mit der Bestimmung, dass dasselbe später in das Eigenthum des schweizerischen Polytechnikums übergehen soll.

An der Universität Strassburg habilitirte sich der Assistent Dr. Ernst Mehnert für Anatomie, vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte.

Dr. K. Griesinger hat sich an der Universität München für Botanik habilitirt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Mai 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
5. Mai	*R* Canis min. .	7.	7h 2.8m	+10° 11′	337 Tage
11. „	*S* Librae . . .	8.	15 15.2	−20 0	192 „
13. „	*S* Bootis. . . .	8.	14 19.2	+54 18	272 „
18. „	*R* Vulpeculae .	8.	20 59.6	+23 24	137 „
18. „	*R* Aquarii . . .	7.	23 38.3	−15 53	387 „
25. „	*S* Ceti	7.	0 18.6	− 9 56	322 „
28. „	*R* Sagittarii . .	7.	19 10.4	−19 30	270 „

Folgende Minima von Veränderlichen vom Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Mai	*U* Cephei	11h 45m		16. Mai	*U* Ophiuchi	16h	1m
1. „	*U* Ophinchi	13 45		17. „	*U* Ophiuchi	12	9
2. „	*U* Ophinchi	9 52		18. „	*U* Ophiuchi	8	17
4. „	*δ* Librae	10 54		18. „	*δ* Librae	10	2
6. „	*U* Cephei	11 25		20. „	*U* Coronae	9	26
6. „	*U* Coronae	14 1		21. „	*U* Cephei	10	24
6. „	*U* Ophiuchi	14 31		22. „	*U* Ophiuchi	12	55
7. „	*U* Ophiuchi	10 39		23. „	*U* Ophiuchi	9	3
11. „	*S* Cancri	10 16		25. „	*δ* Librae	9	37
11. „	*δ* Librae	10 28		26. „	*U* Cephei	10	4
11. „	*U* Cephei	11 5		27. „	*U* Ophiuchi	13	41
11. „	*U* Ophiuchi	15 17		28. „	*U* Ophiuchi	9	49
12. „	*U* Ophiuchi	11 25		30. „	*S* Cancri	9	32
13. „	*U* Coronae	11 43		31. „	*U* Cephei	9	44
16. „	*U* Cephei	10 44					

Minima des Sternes *Y* Cygni dürften an den Tagen: 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27., 30. Mai nach Mitternacht eintreten.

Ein neuer Komet wurde von Prof. Swift in Rochester Am. am Morgen des 7. März entdeckt; derselbe stand in der Nähe von *ζ* Sagittarii und bewegt sich rasch nach Nordost, so dass er zu Ende März im Sternbild Antinous, Anfang April im Delphin zu suchen sein wird. — Der Komet ist für das blosse Auge sichtbar; seine Bahn erinnert an die des Kometen Sawerthal von 1888, der später durch seine Lichtausbrüche sehr interessant geworden ist. Nach der Berechnung von Prof. Kreutz in Kiel wird der Komet Ende März in folgenden Stellungen sich befinden (Mitternacht Berlin):

25. März	*A. R.* = 20h 19.4m	*D.* = −14° 53′
29. „	20 34.3	−11 6
2. April	20 48.3	− 7 22

Zufolge neuer Nachrichten aus Potsdam scheint die Nova bei *χ* Aurigae sich aus drei (oder mehr?) Sternen zusammenzusetzen, von denen der eine (*a*) die dunklen Linien, die zwei anderen (*b* und *c*) die hellen geben. Da aber die breiten dunklen Linien selbst in der Mitte noch hell sind, so glaubt Prof. Vogel auf fortgesetzte Gasausbrüche bei dem Sterne *a* schliessen zu dürfen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 2. April 1892. **No. 14.**

Inhalt.

Paläontologie. E. Koken: Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre. Erster Theil: Paläontologie. S. 169.

Physik. P. Drude und W. Nernst: Ueber die Fluorescenzwirkung stehender Lichtwellen. S. 174.

Meteorologie. W. J. Russel: Stadtnebel und ihre Wirkungen. S. 175.

Kleinere Mittheilungen. E. Cohn: Ueber die Ausbreitung elektrischer Schwingungen im Wasser. S. 176. — W. E. Ayrton und H. Kilgour: Wärmeausstrahlungsvermögen dünner Drähte in Luft. S. 177. — O. Neuberg: Die Dampfdichte des Chlorammoniums. S. 178. — C. A. Lobry de Bruyn: Ueber die Explosionsfähigkeit des Ammoniumnitrats. S. 178. — G. Bunge: Weitere Untersuchungen über die Aufnahme des Eisens in den Organismus des Säuglings. S. 178. — G. Leichmann: Beiträge zur Naturgeschichte der Isopoden. S. 179. — Julius v. Sachs: Physiologische Notizen. II. Beiträge zur Zellentheorie. S. 179. — Dorrer: Die Nonne im oberschwäbischen Fichtengebiet in den letzten fünfzig Jahren. — Hofmann: Die Schlaffsucht der Nonne. — A. Pauly: Die Nonne in den bayerischen Waldungen 1890. S. 180. — J. Brunchorst: Die biologische Meeresstation in Bergen. S. 182.

Literarisches. E. Korschelt und K. Heider: Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Specieller Theil. 2. Heft. S. 182.

Vermischtes. Erdmagnetische Störungen. — Die Alpen- und Jura-Seen. — Ein Experiment Sir Humphry Davy's. — Preisaufgaben der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften. — Personalien. S. 183.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 184.

Astronomische Mittheilungen. S. 184.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XVII bis XX.

Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre.

Erster Theil: **Paläontologie.**

Von Professor Dr. E. Koken in Königsberg.

Die ersten sicheren Spuren des Säugethierstammes tauchen in der Triaszeit auf. Vereinzelte Zähne im Keuper Schwabens, ein unvollständiger Schädel aus Basutoland, Skelettreste von Klipfontein in der Capkolonie, zwei Unterkiefer aus Nordcarolina — das ist alles, was wir besitzen. Dennoch lässt sich aus diesen zerstreuten Fragmenten manches folgern, was für die Geschichte des Stammes von höchster Wichtigkeit ist.

Zuerst muss die grosse räumliche Verbreitung auffallen, die an sich schon eine längere Geschichte voraussetzt und den Gedanken nahe legt, dass die Absonderung vom Reptilienstamme bis in paläozoische Zeiten zurückgreift. Aehnliche Schichten, wie sie in Südafrika Säugethierreste geliefert haben, kennt man auch in Südamerika in grosser Ausdehnung; schon haben wir hüben und drüben eine eigenthümliche Reptiliengattung (Mesosaurus), welche vielleicht von einem antarktischen Festlande aus sich divergirend verbreitete, und jeden Augenblick kann die Möglichkeit, auch in südamerikanischer Trias Säugethierreste zu entdecken, zur Gewissheit werden. Jedenfalls sind dem Tritylodon Südafrikas nahestehende Typen für die älteste Tertiärzeit in Patagonien sehr bezeichnende Thierformen (Plagiaulacidae). Auch ohne diese Vermuthung in unsere Betrachtung einzuflechten, dürfen wir die Ausdehnung der ursprünglichen Säugethiere von der Südspitze Afrikas bis in das südliche Deutschland und von hier nach den Nordstaaten der Union hinüber eine umfassende nennen. Die Fäden sind schon in jener Zeit verwickelt gesponnen; es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass der Tritylodon longaevus aus der Karrooformation der nächste Verwandte des Triglyphus Fraasri aus dem Knochenbett von Schwaben ist, und die nähere Kenntniss des letzteren wird wohl zeigen, dass selbst der Gattungsunterschied nicht festzuhalten ist. Auch der Microlestes antiquus Plieningers aus dem Keuper Stuttgarts gehört in die Nähe, wenn man ihn auch als Vertreter einer besonderen Familie auffassen muss, die durch den jurassischen Plagiaulax sich bis in tertiäre Zeiten fortgepflanzt und eine hohe Blüthe gehabt hat.

In Reihen geordnete und durch Längsthäler getrennte Höcker der Backenzähne zeichnen sie alle aus und wir nennen sie mit Cope die Multituberculata. Aehnliche Zähne hat man als hinfälliges und rasch verschwindendes Milchgebiss vor wenigen Jahren bei dem isolirt stehenden Ornithorhynchus Australiens entdeckt, und man hielt sich in der ersten Zeit für berechtigt, da ja die Monotremen in jeder Beziehung die alterthümlichsten Formen der Säugethiere darstellen, die Multituberculata geradezu als Monotre-

mata, beziehentlich diese als den letzten Rest jener einst weit verbreiteten Gruppe aufzufassen. Neuerdings hat sich die andere, auf die Fortentwickelung der Plagianlacideu in Kreide und Tertiär gestützte Ansicht wieder mehr gefestigt, welche die Multituberculata mit den Beutelthieren vergleicht, und zwar mit der Gruppe der Diprotodontia, welche vorn zwei Schneidezähne besitzen. Besonders fordert die lebende Gattung Hypsiprymnus zu solchen Vergleichen auf, aber eine Entscheidung ist nach den kärglichen Resten noch nicht zu treffen. Die eigenthümliche Umbildung des ersten Prämolaren zu einem Zahne mit langer, häufig gezähnter oder geriefter Schneide, die, wenn die Stellung des ausgestorbenen aber wohl noch quartären Thylacoleo Australiens richtig beurtheilt wird, zur Entwickelung eines gewaltigen, alle anderen Molaren überflügelnden und verdrängenden Zahnes geführt hat, findet allerdings in Hypsiprymnus eine gewisse Parallele, aber gewichtige Gründe sprechen auch gegen die versuchte Annäherung der Multituberculata an die Diprotodontidae, besonders die angedeutete Stellung der Höcker in den Backenzähnen. Osborne machte auch darauf aufmerksam, dass die in beiden Gruppen vorhandenen, auffallend grossen Incisiven weder homologe noch homodyname Gebilde sind. Bei allen Diprotodontcn wachsen die mittleren Incisiven hypertroph, bei den Multituberculata werden diese unterdrückt oder atrophiren, während die seitlichen zur Entfaltung kommen. Bei den typischen Multituberculaten herrschte, wie aus dem Ineinandergreifen der Höckerreihen oberer und unterer Molaren hervorgeht, eine Kaubewegung wie bei Nagern, die naturgemäss zur Reduction der Incisiven auf ein Paar führt. Die lebenden Diprotodontidae haben meist noch drei obere Incisiven und nur in einer Familie, den Phascolomyiden, herrscht nagerähnliche Kaubewegung und resultirte nagerähnliche Bildung der Incisiven. Die Zähne des Wombats stehen aber dem multituberculaten Typus sehr fern. Es scheint, dass die Multituberculata einem sehr alten erloschenen Seitenzweige der Säugethiere angehören, dessen Beziehungen zu den Beutelthieren und den Monotremen vorläufig noch unaufgeklärt sind.

Die nordamerikanischen Gattungen Dromatherium und Microconodon aus der Trias von Nordcarolina bilden eine Gruppe ganz für sich, die weder in Europa noch in der südlichen Region bis jetzt Vertreter hat. Das wichtigste Merkmal ist der reptilienähnliche Bau der Zähne, deren Krone sich nur schwach oder gar nicht von der Wurzel absetzt, die entweder ganz einfach bleibt oder nur eine seitliche Furche als Zeichen der beginnenden Theilung trägt. Trotzdem markiren sich die verschiedenen Regionen des Gebisses schon deutlich: Schlanke, locker gestellte, gekrümmte Schneidezähne, ein starker Hundszahn, schwächliche Stiftzähne in der Prämolarregion und gezackte Molaren, sechs oder sieben an Zahl. Bei Lacertiliern finden sich zuweilen ganz ähnliche Zahnformen und bei diesen ist der gezackte und zwar dreizackige Zahn sogar die Grundform, aus welcher durch Reduction der Nebenzacken die einfachen spitzen Zähne der vorderen Region oder die stumpfen der hinteren Region hervorgehen. Es ist deshalb nicht einwurfsfrei, wenn Osborne die complicirteren Molaren aus den kegel- oder hechelförmigen Zähnen hervorgehen lässt, zumal in manchen Fällen auch bei geologisch späteren Säugethieren die von hinten nach vorn vorschreitende Reduction und Vereinfachung der Prämolaren zugestanden werden muss. Es ist auch ganz offenbar, dass die Incisiven und Prämolaren von Dromatherium im Stadium hoher Reduction sind, wie aus ihrer Anzahl hervorgeht. Die Lacertilier sind durch die Art der Befestigung ihrer Zähne weit von den Säugethieren getrennt, obwohl der Werth dieses Merkmals verschieden beurtheilt werden kann. Bei manchen theromorphen Reptilien (Perm, Trias) ist aber auch beobachtet, dass die Zähne in besonderen Alveolen stehen und bei Dimetrodon, dass ihr Wurzeltheil gefurcht ist, als wolle sich auch hier die Theilung der Wurzel vollziehen. Hier sind die Zähne einfach conisch, und Wortmann und Osborne schliessen, dass die Theilung der Wurzel der Auflösung der Krone in mehrere Zacken voraufging. Die mechanischen Bedingungen für diesen Vorgang kennen wir nicht und die Paläontologie wirft auf ihn kein directes Licht. Aber keines der ältesten Säugethiere, die bis jetzt gefunden sind, zeigt eine gleichmässige (homöodonte) Bezahnung, viele zeigen Lücken (Diastemata), alle sind in einem Stadium, wo neben kegelförmigen auch mehrzackige oder höckrige Zähne auftreten. Vielleicht dass die erste Abzweigung des Säugethierstammes von den Reptilien überhaupt durch Formen ging, die die ungleichmässige Bezahnung von den Reptilien übernommen haben. Gerade diejenige Reptilienordnung, die am meisten Beziehungen zu den Mammalia aufweist, die der Theromorpha, ist im Zahnbau hoch differenzirt und Galesaurus z. B. hat dreizackige Backenzähne. Die so beliebte Anknüpfung an abstrahirte und verallgemeinerte Formen bringt uns in die Gefahr, unser System mit Schemen zu bevölkern und die Reihenfolge der Thatsachen zu unterschätzen.

Schliesslich noch ein Wort über den Skelettrest aus dem Caplande. Seeley, der ihn beschrieb, glaubt nicht, dass der Schädel des Tritylodon und die Gliedmaassen des Theriodesmus zusammen gehören, aber der Beweis ist so schwer zu führen wie der Gegenbeweis. Der Humerus könnte der eines marsupialen Raubthieres sein, Ulna und Radius verbinden Eigenschaften der Carnivoren und Lemuroiden mit solchen gewisser Nager und Echidna und waren der Supination nicht fähig, die Fingerglieder sind kurz, die vordersten trugen Krallen. Auffällig ist, dass der dritte Finger sich anscheinend aus vier Gliedern zusammensetzte, während alle Säugethiere mit Ausnahme der dem Wasser angepassten Cetaceen nur drei Fingerglieder als höchste Zahl aufweisen. Es könnte hier um so eher ein durch die Erhaltung (Hohldruck) hervorgerufener Irrthum vorliegen, als

die vor der ersten eingeschobene Phalanx ganz auffallend kurz ist, viel kürzer als die dann folgende, an welcher sie wie eine Abgliederung hängt. Mit Ausnahme der nach jeder Richtung variabelen Endphalangen nehmen sonst die Fingerglieder regelmässig von hinten nach vorn an Grösse ab. Die Handknochen sind aus dem Zusammenhange gerathen, doch scheinen mehr vorhanden zu sein, als bei Säugetieren sonst beobachtet sind. Meistens setzt sich bekanntlich die Handwurzel aus sieben Knochen, einer oberen Reihe von drei und einer unteren Reihe von vier zusammen, und schon das Auftreten eines zwischen den beiden Reihen gelagerten Knochens gehört zu den Seltenheiten und wird nur von relativ wenig Säugern im erwachsenen Leben festgehalten (Affen, Hyrax, Elephas z. B.). Hier scheinen drei „Centralia" vorhanden zu sein, was sonst nur bei niederen Wirbelthieren (z. B. Urodelen) vorkommt und um so befremdender ist, als zwei andere Knochen, die, mit Ausnahme der Raubthiere, sich meist getrennt erhalten, nach Seeley's Auffassung schon zu einem „Scapho-Lunare" verwachsen sind. Aus diesem Gemisch von Eigenschaften sind vorläufig Schlüsse nicht zu ziehen. Nur eins scheint sicher, und das möchte ich hervorheben, dass nach der Abbildung der Fuss nicht allein deutlich plantigrad war, sondern nach Beschaffenheit der Metacarpalia und ihrer Lagerung gegen die untere, wenig verschobene Carpusreihe auch jene Anordnung der Elemente zeigt, die man als seriale, oder als Taxeopodie bezeichnet, wovon später noch zu reden sein wird. Krallentragende Sohlengänger — ein solches Bild passt vorzüglich in die Anschauung, die durch andere Funde über die ältesten Säugethiere gewonnen ist.

Die Funde aus den Juraschichten zeigen uns die Säugethiere schon in einem weiter vorgeschrittenen Stadium. Ihre räumliche Verbreitung hat sich scheinbar zusammengezogen, aber auch nur scheinbar, da die Juraablagerungen meist durch Meeresabsätze repräsentirt werden, während die Trias sich in einem riesigen Areale durch die Niederschläge aus grossen Binnengewässern auszeichnet. In Europa sind noch immer die altbekannten Funde aus den Stonesfield-Slates und dem Purbeck Englands die einzigen; bis heute hat man auch im norddeutschen Purbeck, der dem englischen so ähnlich entwickelt ist, keine Säugethierreste entdeckt. In Nordamerika hat sich aber eine neue Quelle aufgethan, die in rascher Folge eine Reihe neuer wichtiger Typen hat kennen lehren. Das sind die Atlantosaurus-Beds in Wyoming, die auf der Grenze von Jura- und Kreidezeit gebildet wurden und ungefähr unserem und dem englischen Wealden vergleichbar sind. Sie sind in weiteren Kreisen bekannt geworden als Fundstelle jener riesenhaften Reptilien, deren Formenfülle noch immer nicht erschöpft zu sein scheint.

Wir verdanken Marsh eine Reihe Mittheilungen über diese nordamerikanische Säugethierfauna und Osborne eine meisterhafte Uebersicht und einen genauen Vergleich mit den europäischen Gattungen. Es zeigt sich, dass im Gegensatz zur Trias in der Jurazeit eine grosse Uebereinstimmung der Faunen herrschte.

Die Multituberculata haben sich in Gattungen getheilt, die deutlich auf verschiedene Familien hinweisen. Unter ihnen sind am wichtigsten die an Microlestes anknüpfenden Plagiaulaciden, welche sich in genetisch verbundener Folge bis ins Eocän hineinziehen. Dabei vermindert sich allmälig die Zahl der vorderen Backzähne und zugleich geht ihre Höckerform in die eines gezähnten oder gerippten Kammes über. Schliesslich concentrirt sich die Kraft des Gebisses auf den ersten Prämolar. Die eigentlichen Molaren haben in den ältesten Formen eine beckenförmig vertiefte Kaufläche, die innen und aussen am Rande gezähnelt ist. Indem der Zahn sich verlängert, wird aus dem Becken ein Längsthal, und aus den Randkerben entstehen isolirte Höcker — der Zahnbau weist bestimmt auf Vor- und Rückwärtsbewegung der Zähne beim Kauen hin. Plioprion und Plagiaulax lebten zur Purbeckzeit in England, Ctenacodon in Amerika, es ist aber mehr als zweifelhaft, ob die Trennung der Gattungen aufrecht zu erhalten ist.

Die Oberkieferzähne sind nur von Ctenacodon und auch hier nur die Prämolaren bekannt; wenigstens die vorderen zeigen in dem stark höckrigen Bau eine Anlehnung an die zweite Familie der Bolodontidae (Bolodon in England, Allodon in Amerika), die von den triassischen Tritylodonten nicht sehr verschieden ist. Hier haben wir deutliche Vor- und Rückwärtsbewegung der Kiefer und adäquate Stellung der Höcker zu beiden Seiten eines Längsthales. Die Tritylodonten selbst, mit drei Höckerreihen, sind jurassisch unbekannt, aber nur durch Zufälligkeit der Erhaltung, da sie im Eocän in Polymastodon wieder auftauchen.

Eine vierte Familie ist durch Stereoguathus angezeigt, mit drei Höckerreihen auch im Unterkiefer und eigenthümlicher Halbmondbiegung der einzelnen Höcker. Wo auch immer die Stellung dieser auffallenden Formen schliesslich sein wird, ein directes Zusammenfliessen mit den Säugethiergruppen der Gegenwart scheint ausgeschlossen.

Von den Multituberculata sind die übrigen jurassischen Säugethiere weit getrennt, aber auch die directe Anknüpfung an Dromatherium und Microconodon, deren reptilartiges Gebiss oben besprochen wurde, ist nicht möglich. Die Dromatheriiden standen zweifellos den Stammformen nahe, näher als die Multituberculata, aber sie sind nur ein Austrieb, ein Nebentrieb dieser Protodonta, und von der directen Linie sind uns mehrere Schaltglieder, ist eine ganze Etappe der Entwickelung noch unbekannt.

Zunächst muss die Frage entstehen, ob alle nach Ausschluss der Multituberculata überbleibenden jurassischen Säugethiere unter eine Rubrik zu bringen sind. Es scheint, dass wir es schon mit verschiedenen Typen zu thun haben, von denen die

einen zu den Marsupialiern, die anderen aber eher zu den Insectivoren, deren hohes Alter unzweifelhaft ist, zu stellen sind. Eine andere Frage mag hier nur gestreift werden, nämlich die, ob die Scheidung zwischen Marsupialiern und höheren Säugethieren eine principielle ist, oder ob jeder der grösseren Säugethierstämme kürzere oder längere Zeit marsupial, aber dabei in anderen Eigenschaften schon wohl ausgebildet war, so dass man ihn nicht wegen dieser marsupialen Charaktere mit anderen zusammenwerfen darf. Es ist bekannt, dass eine Entscheidung für die letztere Auffassung, die z. B. Amegbino ausgesprochen hat, wieder an sehr alte und lange Zeit zurückgestellte Theorien anknüpfen hiesse, dessen man sich ja an und für sich nicht zu schämen braucht.

Owen gab in seiner ersten Beschreibung der mesozoischen Säugethiere Englands zu, dass einige den Insectivoren zugerechnet werden dürften. Lydekker hat neuerdings in seinem grossen Kataloge der fossilen Säugethiere im British Museum wieder alle mit den Marsupialia vereinigt. Marsh versuchte den Schwierigkeiten durch Errichtung der neuen Ordnung Pantotheria zu begegnen, deren Unhaltbarkeit aber durch einen Vergleich der Diagnose mit den unterzuordnenden Objecten erhellt. Osborne spricht sich folgendermaassen aus (die Multituberculata und Protodonta bleiben bei dieser Betrachtung ausser Spiel): „Die Voraussetzung, dass alle diese Säugethiere bei den Marsupialiern könnten eingereiht werden, ist unhaltbar oder mindestens vollständig unbegründet. Es ist das Geschick zahlreicher primitiver Säugethiere gewesen, dass sie bei ihrer Entdeckung ohne weitere Erwägung und Discussion den Marsupialiern zugetheilt wurden. Die Creodonta sind ein bekanntes Beispiel. Diese Neigung ist ein Ueberbleibsel der alten Lehre, dass alle primitiven Säugethiere Marsupialier waren, welche aus zahlreichen Gründen von der neueren Lehre bekämpft wird, dass Marsupialier und Placentalier Zweige eines gemeinsamen Stammes (Huxley's Prototheria) waren. In der That schliesst die eigenartige Reduction und der Wechsel der Zähne, die Art der Placentabildung die Ableitung der Placentalier von den Marsupialiern aus, und wir haben jetzt vollauf Beweise, dass diese Abweichungen der marsupialen Bezahnung schon in der jüngeren mesozoischen Zeit vollkommen entwickelt waren (Triconodon). Weist dies nicht darauf hin, dass die Trennung dieser beiden Zweige schon eingetreten war? Wo müssen wir unsere Blicke hinlenken, um die Ahnen der reichen Fauna von Placentaliern in dem Puerco (Untereocän) zu finden, wenn nicht auf die bekannten jurassischen und noch unbekannten cretaceischen Säugethiere?“

So interessant die Auseinandersetzungen des Prof. Osborne über die mutbmaassliche Zahnformel und Zahnbildung der Ahnen der jurassischen Säugethiere, und die Weitereutwickelung in den verschiedenen Zweigen, die schon im Jura weit auseinander führen, auch sind, so können wir doch nicht in diese Details eingehen. Es genüge zu sagen, dass die Anzahl der Zähne eine relativ hohe war, nämlich vier Incisiven, eine Canine, vier Prämolaren, acht Molaren in jedem Unterkieferaste (Oberkiefer kommen nur selten vor), und dass die ursprünglich (?) einfache Form der Backzähne (nach Osborne einspitzige Kegel) durch Theilung der Wurzel einerseits, durch Ausbildung secundärer Schmelzspitzen, Höcker und Wurzelsimse (Cingulum) bald in mannigfacher Weise variirt wurde. Sprossten die neuen Schmelzspitzen vorn und hinten an der Hauptspitze, so entstand der triconodonte Zahn, der für die meisten anderen Stadien der Ausgangspunkt wurde und selbständig in der Linie der Triconodontidae persistirte. Wanderten diese beiden secundären Schmelzspitzen nach innen, so dass die drei Spitzen im Dreieck stehen, so entstand der tritnberculare Bau, der in Spalacotherium, Asthenodon vertreten und der wichtigste Typus unter den jüngeren Säugethieren ist. Gesellte sich zu diesen drei Spitzen noch ein hinterer Anhang, der gewöhnlich aus dem Cingulum sich entwickelt, so resultirt der tuberculosectoriale Zahn (Stylacodon), so bekannt durch seine Weitergestaltung in der Reihe der Raubthiere. Besondere Typen stellen die Zähne von Peralestes, Amphitherium, Leptocladus und Kurtodon dar, letztere mit offenbaren Anklängen an Nagethierbezahnung.

Die eingehende Vergleichung lehrt, dass die Triconodontidae zweifellose Marsupialier, dass die Amphitheriidae es wahrscheinlich, die Kurtodontidae es möglicherweise waren. Die letztere Meinung stützt sich auf die Aehnlichkeit mit den Wombat-Molaren, die gleichsam zwei zusammengewachsene Kurtodonzähne vorstellen. Die Peralestidae sind ihrer Stellung nach unsicher. Der deutlich hervortretenden primitiven Charaktere halber, die sie zum Theil als Ahnen der späteren Beutelthiere erscheinen lassen, werden alle diese als Prodidelphia zusammengefasst.

Die Stylacodontidae haben eine Bezahnung, die augenscheinlich der Ernährung von Insecten angepasst ist. Besonders in den kleineren Arten sind die Schneidezähne spatelförmig und sehr schräg gestellt, fast liegend, wie man das bei Insectivoren mit vorstreckbarer Zunge so ausgebildet findet. Der tuberculosectoriale Bau der Zähne könnte zwar sowohl zu Marsupialiern wie Placentaliern hinüber leiten, aber es fehlen irgendwelche andere marsupiale Kennzeichen, welche die erstere Möglichkeit zur Wahrscheinlichkeit machen könnten, und die Schale neigt sich entschieden zu Gunsten der insectivoren Natur dieser Gruppe. Es finden sich ja auch so viele alterthümliche Eigenschaften bei lebenden Insectivoren, dass diese Annahme nichts in sich trägt, was Befremden erregen könnte. Kein Merkmal lässt sich geltend machen, um zwischen Insectivoren und Stylacodontiden einen Gegensatz oder schärferen Unterschied zu statuiren, als die primitive Formel (höhere Anzahl) der Zähne, aber andererseits sind auch die Beziehungen zu den Prodidelphia (die allerdings keine tuberculosectorialen Zähne haben) so nahe, dass man annehmen kann, beide Gruppen hätten sich in nicht zu entlegener Zeit aus gemeinsamem Stamme abgezweigt.

Ueber die Reste, welche aus der Kreidezeit in den letzten Jahren durch Marsh beschrieben sind, haben wir in diesen Blättern schon berichtet (Rdsch. IV, 507). Die Hoffnungen, die man auf die Entdeckung cretaceischer Säugethiere gesetzt hatte, haben sich nicht erfüllt. Wenn wir bedenken, dass die Laramieschichten, aus denen sie stammen, der höchsten Kreide zugehören, wahrscheinlich noch in das Tertiär hineinreichen, dass in den nur wenig jüngeren Puercoschichten Nord-Amerikas, räumlich kaum getrennt, schon hochentwickelte Hufthiere, Creodonta und Prosimier erscheinen, dass Europa in den gleichalten Schichten von Rheims auch die gleiche Fauna besitzt, und dass die tiefeocänen Säugethierlager Patagoniens eine geradezu überraschende Fülle von Formen enthüllt haben, so kann man nicht zweifeln, dass die kleine Fauna von Marsupialien und fraglichen Insectivoren der Laramieschichten nicht der Herd ist für die gewaltige Verbreitung der Säugethiere im Tertiär. Wir finden die Fortsetzung der jurassischen Familien der Multituberculata (Cimolomys für Plagiaulax, Meniscoëssus für Stereognathus, Allacodon für Bolodon), und werden ihnen auch noch im Tertiär begegnen.

Die Kenntniss der tertiären Säugethiere, ihre Verbreitung und ihre Geschichte hat in der letzten Zeit grosse Vermehrung erfahren. Bis jetzt stand Nordamerika im Mittelpunkt des Interesses. In den Seen der westlichen Staaten, besonders in Utah, Wyoming und Colorado, die seit der Laramiezeit bis in das Miocän grosse Flächenräume überdeckten, durch die tektonischen Bewegungen jener Länder von dem alten brackischen Meere abgeschnürt und selbst in Folge der andauernden intensiveren Gebirgsbildung hin und her geschoben wurden, gleichsam um einen Angelpunkt rotirten, gelangten mächtige Sedimente zur Ablagerung, deren Reichthum an Säugethierresten überraschend und noch immer nicht erschöpft ist.

Es ist von Zeit zu Zeit über diese Entdeckungen berichtet worden und bekannt, wie unsere Systematik durch die Fülle neu einzureihender Gestalten beeinflusst und verändert ist. Die ältesten, über den noch zur Kreide gerechneten Laramieschichten abgelagerten Puerco-beds und auch noch die nächstfolgenden Wasatchschichten (in der Nähe der Wasatchberge), schliessen eine Säugethierfauna ein, die in mancher Beziehung die Vorstellungen wahr gemacht hat, die man über die ursprünglichen Gruppen von Placentalien hegte. Die Extremitäten voll ausgebildet, ohne Reduction der Fibula im Beine, der Ulna im Arme, mit fünf functionirenden, ziemlich gleich starken Fingern, Plantigradie, also Bewegung auf der durch Podalia, Metapodalia und Finger gebildeten Sohle, höckrige Zähne von einem bestimmten als tritubercular und tubercular-sectorial bezeichneten Typus — diese Eigenschaften zeichnen fast alle die im Puerco- und Wasatcheocän gefundenen Säugethiere aus, die demnach alle mehr oder weniger stark verwandt erscheinen. Es ist dies der Ausdruck einer Annäherung von verschiedenen Säugethierzweigen an den gemeinschaftlichen Stamm, nicht mehr. Es herrscht keine Promiscuität, sondern es treten aus der Menge der specifischen und generischen Eigenschaften mehr und mehr die älteren Charaktere hervor, welche zum Ausgangspunkte aller späteren Divergenzen gedient haben und allen placentalen Säugethieren einmal eigen gewesen sind.

Die schroffe Scheidung der nordamerikanischen eocänen Fauna von der europäischen ist inzwischen als Irrthum erkannt. Wir sind weniger begünstigt durch Fundstellen von dem Reichthum der amerikanischen, aber um den Nachweis über die contemperane Existenz der alten Gruppen hüben und drüben zu führen, genügen die kärglichen Reste aus Mitteleuropa vollständig. In der Fauna von Rheims, die zuerst durch Lemoine bekannt geworden ist, bilden allerdings wesentlich nur noch die Multituberculata, deren Stellung oben besprochen ist, das Bindeglied. Osborne kommt nach sorgfältigen vergleichenden Studien zu der Ansicht, dass diese Schichten an Alter etwa zwischen Puerco und Wasatch stehen. Noch wichtiger sind die von Rütimeyer aufgedeckten Beziehungen der in den Bohnerzen von Egerkingen gefundenen Säugethiere zu nordamerikanischen Formen. Diese Bohnerze sind Spaltenausfüllungen im weissen Jura, die sich mit regelmässig gelagerten Schichten nicht direct parallelisiren lassen; wie die ähnlich gebildeten Knochenlager des Quercy reicht ihre Bildung durch mehrere geologische Abschnitte, deren ältester dem Puerco fast an Alter gleichkommen dürfte. Manche Bestimmungen sind gewiss als provisorische anzusehen, aber dennoch tritt das americoide Element in diese Fauna deutlich hervor. Es genügt, die Namen Pelycodus, Hyopsodus, Proviverra, Cynohyaenodon, Mioclaenus, Phenacodus, Protogonia, Periptychus, Meniscodon, Calamodon anfzuzählen, um die Stärke der Beimischung hervortreten zu lassen. Mit Recht hebt aber Rütimeyer hervor, dass bei ruhiger Sichtung des amerikanischen Materials von Seiten der dortigen Collegen auch das europäoide Element drüben wohl stärker hervortreten würde, und wir erfahren durch die klaren ausgezeichneten Arbeiten Osborne's über die Hufthiere der Uintaformation (amerikanisches Obereocän) neuerdings, dass z. B. Eohippus sich als Owen's Hyracotherium herausgestellt hat, Orotherium, Lophiotherium, Orohippus sämmtlich der europäischen Gattung Pachynolophus angehören. Schlosser hat den Beziehungen zwischen Amerika und Europa in mehreren vorzüglichen Arbeiten seine Aufmerksamkeit geschenkt, und die Aufdeckung dieser alten Wanderzüge der Säugethierwelt wird noch lange zu den interessantesten Thematen unserer Wissenschaft gehören. Dabei tritt ein gewisser Gegensatz hervor, den wir hier nicht unerwähnt lassen wollen. Dort ist alles breitschichtig angelegt, wie aus einem Gusse, und die Fäden der Verwandtschaft spinnen sich durch mehrere geologische Zeitabschnitte continuirlich weiter. Bei uns herrscht ein beständiger Wechsel im Kommen und Gehen, und von unseren vielen Säugethierfaunen passt

keine so auf die andere, dass man sie aus ihr ableiten könnte. Das ist der Gegensatz, der sich immer einstellt, wenn wir die Faunen eines grossen Continentes, der lange Zeitabschnitte als solcher persistirt hat, mit der einer Inselwelt vergleichen, welche Rolle Europa eigentlich seit der Triaszeit bis ins obere Tertiär gespielt hat. Diese grossen continentalen Massen sind die Entstehungsplätze ganzer Faunen, fortwährend gehen von ihnen Wanderzüge aus, die in den wechselreicheren Gegenden in ein rasches Tempo der Entwickelung kommen und häufig mit veränderten Charakteren in die alte Heimath wiederkehren.

Diese Breitschichtigkeit der Anlage und Continuität der Entwickelung tritt uns noch auffallender entgegen, wenn wir uns jetzt der Betrachtung der südamerikanischen Säugethiere zuwenden, deren Zahl durch Ameghino's Arbeiten eine überraschend hohe geworden ist. Zunächst sei bemerkt, dass trotz der geologischen Annäherung des alttertiären Pnerco an das jungcretaceische Laramie zwischen den Faunen ein Hiatus besteht, der es nicht erlaubt, die eine Fauna aus der anderen abzuleiten. Im Wesentlichen stand Nordamerika zu Ende der Kreidezeit noch unter der Herrschaft der Reptilien. Diese wurden auch nicht durch die gleichzeitig in den Laramieschichten gefundenen kleinen Säuger verdrängt, sondern die Puereofanna muss als solche von irgend woher eingewandert sein und die Dinosaurier entweder direct überwuchert, oder doch den Platz dieser inzwischen erloschenen Reptilien sofort besetzt haben. Es ist nicht unmöglich, und Ameghino setzt es als sicher voraus, dass ein grosser Theil unserer höheren Placentalierstämme seine Wurzeln in Südamerika, speciell in Patagonien hat, wo unmittelbar über den Kreideschichten eine so lebensvolle Fauna auftritt, dass selbst die Fülle der amerikanischen Formen in den Schatten gestellt wird. Die Haacke'sche Hypothese von der nordpolaren Entstehung unserer Säugethierwelt erscheint geradezu umgedreht.

(Schluss folgt.)

P. Drude und W. Nernst: Ueber die Fluoreseenzwirkung stehender Lichtwellen. (Nachrichten d. Göttinger Gesellsch. d. Wissensch., 1891, S. 346.)

Nachdem durch die schönen Versuche von Wiener (Rdsch. V, 469) die Existenz stehender Lichtwellen auf photographischem Wege zum ersten Male objectiv nachgewiesen worden, war es wichtig, auch durch andere Erscheinungen die Wirkung stehender Lichtwellen objectiv wahrnehmbar zu machen. Die Aufgabe, welche zu lösen war, bestand darin, zu entscheiden, ob es auch für die anderen Lichtwirkungen bei stehenden Lichtwellen Maxima und Minima gebe und ob die Maxima der Wirkung für die verschiedenen Erscheinungsklassen zusammenfallen. Zu den verschiedenen Wirkungen des Lichtes, welche hier in Frage kommen können, gehören: Erwärmung, Fluorescenz, Hauchbilder, Entladung negativ elektrischer Körper, Widerstandsänderungen im Selen, Funkenentladung und photoelektrische Ströme; unter diesen haben die Herren Drude und Nernst zunächst nur bei der Fluorescenz Resultate erhalten.

Die Versuchsanordnung schloss sich an die Wiener's an (vgl. das oben erwähnte Referat). Nur kurz sei daran erinnert, dass die Haupt- und schwierigste Aufgabe bei diesen Versuchen über die Wirkungen stehender Wellen darin liegt, eine hinreichend dünne Schicht einer Substanz herzustellen, in welcher stehende Lichtwellen durch Reflexion erzeugt werden und zur Wirkung gelangen können; die Schicht muss durchsichtig sein, damit die einfallenden und zurückgeworfenen Strahlen sich zu stehenden Wellen combiniren, und gleichzeitig muss das Licht die grösstmögliche Wirksamkeit entfalten können. Die Anordnung für die Fluorescenzversuche war folgende: Eine elektrische Bogenlampe, die von einer Dynamomaschine mit 15 bis 20 Ampère Stromstärke gespeist wurde, sandte ihre Strahlen in das Spaltrohr eines Spectrometers, welches lichtdicht durch ein Loch des völlig verdunkelten Beobachtungsraumes gesteckt war. Von dem Spectrum wurde der Theil, welcher am stärksten fluorescenzerregend wirkt, nämlich zwei breite, violette Banden in der Nähe der Linie *H* (mittlere Wellenlänge $= 0{,}0386\,\mu$), durch einen Schirm herausgeschnitten und fiel auf die fluorescirende Platte. Dieselbe bestand aus einer Glasplatte, auf welcher eine gelatinöse, wässerige Lösung von Fluoresceïn zu einer etwa $^1/_{100}$ mm dicken Schicht eingetrocknet war, und zeigte bei der Einwirkung des Lichtes zwei hellglänzende, grüne Linien, deren Wellenlänge sich durch das Spectralfernrohr leicht messen liess.

Für die Versuche mit stehenden Lichtwellen musste die fluoreseirende Haut die Dicke eines Bruchtheiles der Wellenlänge haben und noch deutliche Fluorescenz zeigen. Man erhielt eine solche aus einer wässerigen Lösung des fluoresceïnsauren Natrons, welcher man etwas (1 : 600) Gelatine zugesetzt hatte. Mit dieser Lösung benetzte Glasplatten waren nach dem Eintrocknen mit Häuten bedeckt, welche im reflectirten weissen Lichte die eisengraue Farbe der Newton'schen Ringe gaben, also eine Dicke von $^1/_{20}$ bis $^1/_{30}$ der mittleren Wellenlänge des Lichtes besassen. Eine solche Platte wurde auf eine gut polirte, versilberte Glasplatte so gelegt, dass die fluorescirende Haut dem Silberspiegel zugekehrt war, und wenn die Entfernung derselben so gering war, dass im reflectirten weissen Lichte die Newton'schen Farben höherer Ordnung erschienen, sah man bei Einwirkung der wirksamen Bande des Bogenlichtes das grüne Lichtband des Fluorescenzlichtes deutlich von schwarzen Minimis durchzogen.

Durch eine Reihe von Controlversuchen überzeugten sich die Verff. davon, dass es sich hier wirklich um Maxima und Minima der Fluorescenzwirkung handele, welche durch die in Folge der Reflexion am Silberspiegel in der dünnen Haut erzeugten stehenden Lichtwellen hervorgebracht waren. Ferner stellten sie fest, dass die Maxima der Fluorescenzwirkungen mit den Maximis der photographischen Wirkung der stehenden Lichtwellen factisch zusammen-

fielen. Wegen der Beweisführung muss hier auf das Original verwiesen werden.

In Betreff der anderen Erscheinungen, welche zur Untersuchung der Wirkungen stehender Wellen geeignet sein könnten, haben die Verff. Versuche mit Becquerel'schen Strömen und mit der Wärmewirkung, welche bolometrisch gemessen werden sollte, angestellt. Die Schwierigkeiten dieser Versuche haben jedoch bisher noch nicht überwunden werden können. Gleichwohl halten es die Verff. für wahrscheinlich, dass auch die Wärmewirkungen der stehenden Lichtwellen mit den Fluorescenz- und photographischen Wirkungen zusammenfallen.

W. J. Russel: Stadtnebel und ihre Wirkungen. (Nature 1891, Vol. XLV, p. 10.)

Auf dem Hygienischen Congress zu London las Herr Russel als Einleitung zur Discussion über die Stadtnebel eine Abhandlung, in welcher er zunächst ausführlich die Bildung des Nebels nach den Untersuchungen von Aitken (Rdsch. I, 121; III, 356; V, 210; VI, 505) bespricht und sodann zu weiteren dieses Phänomen betreffenden Mittheilungen übergeht, welchen Nachstehendes entnommen ist.

Die Bestandtheile des Nebels können leicht festgestellt werden, wenn man ihn sammelt und die Ablagerungen, die er zurücklässt, chemisch analysirt. Die vollständigste derartige Analyse hat eine Commission der Manchester Field Naturalists' Society ausgeführt. Die untersuchte Ablagerung hatte sich während der letzten 14 Tage des Februar 1891 gebildet und wurde gewonnen von den vorher abgewaschenen Glasdächern der Gewächshäuser in Kew und der Orchideenhäuser der Herren Veitch in Chelsea. In Kew ergaben 20 Yard² Dach 30 g Niederschlag, in Chelsea dieselbe Fläche 40 g, was 22 Pfund pro Acre und 6 Tonnen für die Quadratmeile ausmacht. Die Zusammensetzung des Niederschlages war folgende:

	Chelsea Proc.	Kew Proc.
Kohle	39,0	42,5
Kohlenwasserstoffe	12,3	4,8
Organische Basen	2,0	
Schwefelsäure (SO_3)	4,3	4,0
Chlorwasserstoffsäure	1,4	0,8
Ammoniak	1,4	1,1
Metall, Eisen u. magn. Eisenoxyd	2,6	41,5
Mineralsubstanzen	31,2	
Differenz	5,8	5,3

Diese Analysen geben zum ersten Mal bestimmte Werthe für die Zusammensetzung der Nebelrückstände. Russ und Staub sind ihre Hauptbestandtheile, die durch Kohlenwasserstoffe klebrig und zusammenbackend gemacht sind. Herr Thiselton Dyer sagt über die in Kew gesammelten Ablagerungen: „sie waren einer braunen Farbe ähnlich und konnten nicht mit Wasser abgewaschen, sondern mussten mit dem Messer abgekratzt werden. Sie überzogen dick alle Blätter der immergrünen Pflanzen". In den obigen Analysen ist auffallend die grosse Menge von metallischem Eisen und magnetischem Eisenoxyd.

Interessant sind noch folgende Angaben über die Analysen von Nebeln in Manchester selbst. Die Ablagerungen, welche im vorigen Winter auf Aucuba-Blättern gesammelt wurden, enthielten 6 bis 9 Proc. Schwefelsäure und 5 bis 7 Proc. Chlorwasserstoffsäure, meist freilich in Verbindungen, aber die Ablagerungen waren für den Geschmack entschieden sauer. Ferner hat ein drei Tage anhaltender Nebel auf die Quadratmeile Oberfläche in keineswegs dem schlechtesten Theile der Stadt 1½ Centner Schwefelsäure abgelagert, und entfernt von der Stadt, am Owens College, auf derselben Fläche über 1 Centner Säure und 13 Centner Russ.

Charakteristisch für die Stadtnebel ist ihre Beständigkeit in einer Atmosphäre, deren Temperatur weit über dem Thaupunkt liegt; während ein Landnebel unter diesen Umständen verschwindet, bleibt ein Stadtnebel bestehen; wahrscheinlich aus zwei Gründen: erstens, weil die Feuchtigkeit geschützt und ihre Verdunstung zum grossen Theile gehindert ist durch die Anwesenheit von öliger Substanz; und dann, weil selbst, wenn die Feuchtigkeit verschwunden, noch der Russ und Staub bleibt und Dunst erzeugt.

Die grosse Entfernung, bis zu welcher die Nebel fortziehen, ist gleichfalls bemerkenswerth; denn bei manchen Gelegenheiten sind sie auf einen Abstand von mindestens 25 bis 35 engl. Meilen von London verfolgt worden, und man kann vielleicht annehmen, dass sie bis 50 Meilen vom Entstehungsorte wandern.

Aus den täglichen Aufzeichnungen des Londoner meteorologischen Instituts, welches jeden Morgen in Brixton und jeden Nachmittag in der Victoria Street die Nebel notirt, ergiebt sich für die Wintermonate (December, Januar, Februar) der Jahre 1870 bis 1890 folgende Statistik der Nebel:

von 1870	bis 1875	. .	93	Nebel
„ 1875	„ 1880	. .	119	„
„ 1880	„ 1885	. .	131	„
„ 1885	„ 1890	. .	156	„

Es scheint danach, dass während der letzten 20 Jahre eine stetige Zunahme der Zahl der Winternebel stattgefunden habe. Ob auch gleichzeitig die Dichte der Nebel zugenommen, darüber fehlen sichere Anhaltspunkte. Wahrscheinlich ist mit der Zahl auch die Dichte gewachsen, besonders wenn man berücksichtigt, dass die Menge der in London verbrannten Kohlen in den letzten 15 Jahren um 2 000 000 Tonnen zugenommen hat. Wenn von dem in diesen Kohlen enthaltenen Schwefel nur 1 Proc. zu Schwefelsäure verbrannt worden und in die Luft gedrungen, würde dies 195 700 Tonnen Schwefelsäure ergeben.

Wenn auch die Winternebel im fünfjährigen Durchschnitt stetig zugenommen, so ist ihre Häufigkeit in den einzelnen Wintern sehr verschieden, je nach den meteorologischen Verhältnissen; der letzte Winter war ganz besonders reich an Nebel, man zählte deren 50.

Die für ihre Entstehung günstigen Bedingungen sind eine stille und feuchte Luft bei hohem Barometerstand, ein Zustand, der gewöhnlich in einer Anticyklone auftritt. Die unmittelbare, veranlassende Ursache für einen Nebel ist aber gewöhnlich eine plötzliche und bedeutende Temperaturabnahme.

Eine Form des Nebels, die treffend „Hochnebel" genannt wird, kommt jetzt häufig in London vor. Während dieser Art Nebel werden die Strassenlichter oft ebenso gut gesehen wie in klaren Nächten, aber oben hängt ein so dichter Nebel, dass die Finsterniss am Tage der Nacht gleich sein kann. Diese eigenthümliche Form der Nebel scheint in den letzten Jahren viel häufiger geworden zu sein, und es ist zweifelhaft, ob sie je in früheren Jahren vorgekommen. Die unmittelbare Ursache dieser neuen Form ist schwer zu erklären.

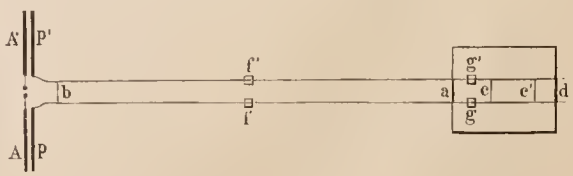
Herr Russel geht sodann auf die Wirkungen der Nebel ein, giebt mehrere graphische Darstellungen von den Schwankungen der Mortalität in Beziehung zu den Schwankungen der Temperatur und der Nebel, ohne jedoch hierbei zu greifbaren Resultaten zu gelangen. Er weist sodann auf die Schäden hin, welche die Stadtnebel den Pflanzen bereiten, und bespricht schliesslich die zweifellos sehr wesentliche Lichtabsorption der Nebel. Es ist bekannt, dass die langwelligen Lichtstrahlen den Nebel durchdringen, während die kurzwelligen absorbirt werden; und gerade das Abhalten der sogenannten chemischen Strahlen muss für Thiere und Pflanzen im höchsten Grade schädlich sein. Ausserdem steht es fest, dass das Licht eine zerstörende Wirkung auf viele Bacterien ausübt, und die durch die Nebel erzeugte Dunkelheit muss auch nach dieser Richtung schädlich wirken.

Messungen über die Lichtabsorption durch die Nebel liegen nicht vor; eine Vorstellung von derselben können nur die Beobachtungen über den Sonnenschein an verschiedenen Stationen geben, welche mit dem Campbell-Stokes'schen Instrument angestellt worden. Im Jahre 1890 wurde Sonnenschein beobachtet: zu Bunhill Row im Herzen der City 1157,5 Stunden, in Greenwich in der Nähe von London 1255,2 Stunden, in Kew gleichfalls in der Nähe auf der anderen Seite der Stadt 1404,6 Stunden, in Aspley Guise, auch nicht weit von London, aber schon ausser dem Bereich seines Rauches 1419,3 Stunden und in Eastbourne, das ebenso weit von London abliegt wie Aspley Guise aber auf der anderen Seite 1723,6 Stunden. Berücksichtigt man nur die Wintermonate (November, December, Januar und Februar), so erhält man für Bunhill Row 95,8, für Greenwich 150, für Kew 171,7, für Aspley Guise 205,9 und für Eastbourne 268,3 Stunden. Nimmt man Aspley Guise als die normale Zahl, so hat Bunhill Row nur die Hälfte des ihm zukommenden Sonnenscheins erhalten, während Eastbourne fast dreimal soviel hatte wie die City. — Es wäre sehr erwünscht, wenn über die lichtentziehende Wirkung der Nebel genauere Messungen angestellt würden.

E. Cohn: Ueber die Ausbreitung elektrischer Schwingungen im Wasser. (Sitzungsberichte d. Berliner Akademie d. Wissenschaften, 1891, 3. December.)

In dem letzten Bande dieser Zeitschrift wurde über eine Arbeit von Arons und Rubens berichtet, welche die Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Schwingungen in einigen isolirenden Flüssigkeiten zum Gegenstand hatte (Rdsch. VI, 371). Diese Untersuchung führte zu dem Ergebniss, dass die von der Maxwell'schen Theorie geforderte Beziehung, welche besagt, dass die Wurzel aus den Dielektricitätsconstanten (D.-C.) gleich dem elektrischen Brechungsexponenten sein muss, für die vier untersuchten Stoffe innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler erfüllt war. In einer zweiten Untersuchung gelang es den genannten Beobachtern, die Gültigkeit des Maxwell'schen Gesetzes auch für einige feste Körper nachzuweisen, insbesondere für Glas, bei welchem Material der mit Hülfe der Cauchy'schen Dispersionstheorie aus optischen Beobachtungen hergeleitete Brechungsindex für unendlich lange Wellen von der Wurzel aus der D.-C. bekanntlich sehr beträchtlich abweicht. Am stärksten tritt diese Discrepanz, welche man bisher vielfach der Maxwell'schen Theorie zur Last gelegt hat, bei dem Wasser hervor, dessen D.-C. das Quadrat des optischen Brechungsexponenten um das nahezu 50fache übersteigt. Es wäre daher für die Theorie von besonderem Interesse gewesen, wenn man nach der Methode von Arons und Rubens den elektrischen Brechungsexponenten des Wassers direct hätte messen und dadurch die Frage entscheiden können, ob auch bei diesem Material die erwähnte Discrepanz nicht der Maxwell'schen Theorie, sondern einer fälschlichen Anwendung der Cauchy'schen Dispersionsformel zuzuschreiben ist. Die Beobachter fanden jedoch, dass ihre Untersuchungsmethode dem Wasser gegenüber versagte, und suchten die Erklärung dieses Misserfolges in der äusserst kräftigen Reflexion, welche die elektrischen Wellen an der Oberfläche des Wassers erfahren müssen.

Durch Anwendung eines anderen Verfahrens, bei welchem die Reflexion auf die Versuchsergebnisse keinen schädlichen Einfluss ausüben kann, gelang es neuerdings Herrn Cohn, die relative Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen im Wasser zu bestimmen. Er bediente sich der folgenden Versuchsanordnung, welche der von Lecher benutzten sehr ähnlich ist:



$A\,A'$ sind die Platten eines Hertz'schen primären Leiters, dessen Schwingungen von den gegenüber gestellten Platten $p\,p'$ aufgenommen und in dem Raume zwischen zwei parallel $b\,d$ in einem Abstande von 7 cm ausgespannten Drähten fortgeleitet werden. Bei a und d durchdringen die Drähte eine Steingutwanne von 66 cm Länge und 39 cm Breite 10 cm über dem Boden. Die Wanne wurde mit Wasser gefüllt und bei a, dicht an der Gefässwand eine metallische Ueberbrückung der Drähte vorgenommen. Mit Hülfe eines Dyanobolometers und zweier kleinen Leydener Flaschen $f\,f'$, welche sich auf den Drähten vorschieben lassen, beobachtete man nach dem Vorgang von Rubens diejenige Stellung einer zweiten Brücke b, in welcher das Bolometer einen maximalen Ausschlag aufwies. Es ist dann der Luftraum zwischen $A'\,p'\,b\,p\,A$ mit demjenigen zwischen a und b in Resonanz. Durch besondere Versuche wurde fest-

gestellt, dass die Einstellung nicht durch die Resonanzverhältnisse des Stückes $a\,d$ beeinflusst wurde. Durch Anwendung eines zweiten Paares von kleinen Leydener Flaschen $g\,g'$, welche mit dem Dyuamobolometer in Verbindung gesetzt werden konnten, war es möglich, die Stellung einer dritten Brücke c derart zu regulirеn, dass auch der Raum zwischen a und c mit demjenigen zwischen b nud a in Resonanz war. Dass diese Resonanz dem Unisono und nicht einem Oberton entsprach, konnte dadurch erwiesen werden, dass man durch Verschiebung der Flaschen $f\,f'$ nnd $g\,g'$ die Schwingungsform zwischen b nnd a resp. zwischen a nnd c untersnchte. Es zeigte sich, dass in beiden Fällen zwischen den Brücken nur eine halbe Welle lag. Der Quotient aus den Strecken $b\,a$ und $a\,c$ kann jedoch noch nicht ohne weiteres als das Verhältniss der Wellenlängen in Luft nnd Wasser angesehen werden, da die Länge der Brücken hierbei nicht in Rechnung gebracht ist. Sucht man dagegen mit Hülfe der Flaschen $g\,g'$ eine zweite Stellung der Brücke c (c'), bei welcher wiedernm mit $b\,a$ Resonanz stattfindet, jedoch derart, dass zwischen a nnd c' zwei halbe Wellen liegen, so ist, wie man leicht einsieht, die Entfernung $c\,c'$ die Länge, welche einer halben Welle im Wasser entspricht, wenn $b\,a - c\,c' + a\,c$ die betreffende Länge in Luft bedeutet.

Es war nach dieser Methode nicht nur möglich, einen recht genauen Werth der elektrischen Brechungsexponenten im Wasser zu erhalten, sondern es gelang auch, zu zeigen, dass derselbe nnr äusserst langsam mit dem Leitungsvermögen der Flüssigkeit wächst. Steigerte man die Leitfähigkeit des Wassers dnrch Zusatz von Kochsalz auf das 80fache, so stieg der Brechungsindex nnr von 8,57 auf 8,86. Auch erwies sich die Methode als ausreichend genau, nm die Abhängigkeit des Brechnngsindex von der Temperatnr zu nntersuchen. Es fand sich hierbei die von Lorentz abgeleitete Beziehung

$$\frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{d} = const \qquad \begin{matrix}(n = \text{Brechnngsindex},\\ d = \text{Dichtigkeit})\end{matrix}$$

vollkommen bestätigt, während alle übrigen, zur Darstellung der Temperaturänderung des optischen Brechungsindex ausreichenden Formeln, wie

$$\frac{n^2-1}{d} = const \quad \text{und} \quad \frac{n-1}{d} = const$$

mit den Beobachtungen nicht in Einklang zu bringen waren.

Die folgende Tabelle enthält die für verschiedene Temperaturen θ beobachteten Brechungsindices n nnd die sich daraus ergebenden Dielektricitätsconstanten K.

θ	n	K	
9,5°	8,73	76,2	
10,5	8,68	75,3	
16,8	8,57	73,5	
19,8	8,53	72,7	
27,2	8,43	71,0	
31,7	8,28	68,6	
35,3	8,19	67,1	R.

W. E. Ayrton nnd **H. Kilgour**: Wärme-Ausstrahlungsvermögen düuner Drähte in Luft. (Proceedings of the Royal Society, 1891, Vol. L, Nr. 303, p. 166.)

Ziemlich gleichzeitig mit Herrn Cardani, dessen Abhandlung über die Wärmeleitung galvanisch erwärmter Drähte jüngst hier ausführlich besprochen worden (Rdsch. VII, 55), haben die Herren Ayrton und Kilgour dio Resultate einer eingehenden Untersuchung über die Wärmeausstrahlung dünner Drähte veröffentlicht. Sie beschränkten sich auf die Ermittelung des Einflusses, den die Dicke der Drähte auf die Wärmeausstrahlung ausübt, nnd der bisher noch keiner directen Untersuchnng unterworfen worden war. Man nahm, gestützt auf frühere Versuche, an, dass der elektrische Strom, der einen dicken Draht auf constanter Temperatur erhält, unter sonst gleichen Umständen, proportional ist dem Durchmesser des Drahtes znr Potenz $^3/_2$ erhoben, und der ersten Potenz des Durchmessers bei dünnen Drähten. Um nun den Uebergang zwischen dem einen und dem anderen Verhältniss der Durchmesser zu ermitteln, wurde die Wärmeausstrahlnng von Platindrähten eingehend untersucht, deren Dicke 1,2, 2, 2,9, 4, 6, 8,1, 9,3, 11,1 und 14 Tausendstel Zoll betrug.

Jeder Draht wnrde gestreckt in der Axe eines mit einem Wassermantel umgebenen, 32,5 cm langen Cylinders ausgespannt, dessen innere Oberfläche geschwärzt war und durch einen Wasserstrom auf constanter Temperatur gehalten wnrde. Die Geschwindigkeit des Wärmeverlustes wurde durch das Product des durchgehenden Stromes nnd der Potentialdifferenz zwischen seinen Enden gemessen, während das Verhältniss der Potentialdifferenz zum Strome die Temperatur des Drahtes gab. Durch Rechnung wurde die Länge des Drahtes ermittelt, welche erforderlich war, damit die Leitung keinen störenden Einfluss auf die Ausstrahlung ansübe. Die Benutzung verschiedener Ströme, die Berücksichtigung des Einflusses der verschiedenen Temperaturen auf den Widerstand der Drähte nnd eine Reihe anderer bei diesen Messungen wesentlichen Punkte wurden berücksichtigt, so dass die mathematische Berechnnng der Versuchsergebnisse sehr schwierig wurde und die Mitwirkung durch Herrn Henrici erforderlich machte.

Das Resultat der an den 9 Drähten ausgeführten Versuche war, dass 1. für jede gegebene Temperatnr die Ausstrahluugsfähigkeit nm so grösser ist, je dünner der Draht; 2. für jeden Draht die Ausstrahlungsfähigkeit mit der Temperatur wächst, nnd die Geschwindigkeit der Zunahme um so grösser ist, je dünner der Draht. Für den dünnsten Draht ist die Geschwindigkeit der Zunahme des Ausstrahlungsvermögens mit der Temperatnr sehr überraschend. 3. Somit wächst die Wirkung der Oberfläche auf den Wärmeverlust (durch Strahlung nnd Convection) pro Secunde nnd cm² für 1° C. Temperatnr-Ueberschuss mit steigender Temperatnr. Vergleicht man z. B. den Wärmeverlust eines Drahtes von 1,2 Tausendstel Zoll Durchmesser bei 300° mit dem eines 6 T. Z. dicken bei 15°, während die Umhüllung eine Temperatur von 10° hat, so findet man den des ersteren pro cm² nicht (300 — 10)/(15 — 10) oder 58mal, sondern 60 × 58 oder 3480mal so gross, wie den Wärmeverlust des letzteren, soviel mal übertrifft die Wärmeausstrahlnng des dünnen Drahtes jene des dickeren.

Für dieselbe Temperatur kann man das Ausstrahlungsvermögen der verschieden dicken Platindrähte ziemlich gut ausdrücken durch einen constanten Werth + einer Constanten und dem reciproken Werth des Durchmessers (d^{-1}). Die eingangs erwähnte Annahme, dass der Strom, um seinen Draht auf constanter Temperatnr über derjenigen der Umgebnng zu halten, proportional ist dem Durchmesser zur Potenz $^3/_2$, ist gleichbedeutend mit der Behanptung, dass das Strahlungsvermögen vom Durchmesser nnabhängig sei. Nach den Ausdrücken, welche die Verff. für das Emissiousvermögen gefunden, fällt aber das Glied, welches den Durchmesser enthält, erst weg, wenn bei 100° d = 220 T. Z. oder 5,6 mm, bei 200° d = 6,2 mm nnd bei 300° d = 6,8 mm ist. Im Allgemeinen schliessen die Verff., dass die Annahme, das Emissionsvermögen sei constant bei Drähten, deren

Durchmesser von kleinen Werthen bis zu 1 Zoll variiren, einen grossen Fehler involvirt für die grössere Zahl derselben und einen Fehler von mehreren Hundert Procenten für einige derselben. [Zu einem ähnlichen Resultat haben die Untersuchungen von Cardani geführt.]

„Benutzt man die Formel, zu der wir gekommen sind, für die Bestimmung des Emissionsvermögens von Platindrähten verschiedener Durchmesser bei 300° C., so folgt, dass, um einen Platindraht von 0,75 Tausendstel Zoll Durchmesser auf 300° zu halten, eine Stromdichte von 331000 Amp. pro Quadratzoll erforderlich wäre, und wenn das Emissionsvermögen eines Kupferdrahtes von gleichem Durchmesser bei derselben Temperatur als das gleiche angenommen wird [vgl. Cardani], so folgt, dass um einen Kupferdraht von 0,75 T. Z. Durchmesser auf 300° C. zu halten, eine Stromdichte erfordert wird von 790000 Amp. pro Quadratzoll."

O. Neuberg: Die Dampfdichte des Chlorammoniums. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 1891, Jahrg. XXIV, S. 2543.)

Die Verbindung des Lunge'schen Gasvolumeters mit dem von V. Meyer erdachten Apparate zur Bestimmung der Dampfdichte gestattet es letztere unter sehr stark vermindertem Drucke vorzunehmen, ohne dass die Schärfe der Ergebnisse dadurch irgendwie beeinträchtigt wird. Mit Hülfe dieses combinirten, von Lunge und Nenberg hergestellten Apparates, gelang es dem Letzteren nachzuweisen, dass sich Salmiak unter vermindertem Druck ohne Dissociation verflüchtigen lässt.

Bei gewöhnlichem Druck verdampft, zerfällt derselbe bekanntermaassen sofort in Ammoniak und Salzsäuregas, die sich allerdings beim Abkühlen wieder vereinigen, aber mittelst poröser Scheidewände doch zum Theil von einander zu trennen sind. Die Dichte dieses Dampfes beträgt etwa 1, während sie bei vollkommener Dissociation sich zu 0,925 berechnet. Als nun Nenberg die Bestimmung der Dampfdichte des Salmiak in Diphenyldampf (Siedepunkt 254°) vornahm, erhielt er in atmosphärischer Luft von 25 mm Druck eine Dampfdichte = 1,13 und 1,2, in Chlorwasserstoffgas bei 46 mm Druck die Dichte 1,5 und in Ammoniakgas bei 60 mm Druck die Dichten 1,68 und 1,71. Die letzteren Zahlen bleiben nur wenig unter der theoretischen Dichte des unzersetzten Salmiakdampfes (1,85).

Durch diese Versuche ist die Existenz des Molecüls NH_4Cl im gasförmigen Zustande erwiesen und damit ein neuer Beweis für die Fünfwerthigkeit des Stickstoffatoms geliefert.

Für Schwefeldampf ergab die Untersuchung Werthe, welche auf das Vorhandensein eines Molecüls S_8 deuten.

Bi.

C. A. Lobry de Bruyn: Ueber die Explosionsfähigkeit des Ammoniumnitrats. (Recueil des travaux chimiques des Pays-bas, 1891, T. X, p. 127.)

In jüngster Zeit sind mehrere explosive Gemische unter dem Namen: Bellit, Roburit, Securit u. s. w. auf den Markt gekommen, welche Ammoniumnitrat in beträchtlichen Mengen enthalten. Sämmtlich sind sie gegen mechanische Erschütterungen wenig empfindlich und entzünden sich schwer, während sie durch 1 g Knallquecksilber zum Detoniren gebracht werden, und sehr heftige Wirkungen, manchmal stärkere als Dynamit hervorbringen. Herr de Bruyn wollte nun untersuchen, ob das Ammoniumnitrat an sich explosiv sei. Eine besondere Berechtigung hatte diese Vermuthung noch durch die Arbeiten Berthelot's, welcher gezeigt hatte, dass Gasgemische explosiv sind, welche bei ihrer Zersetzung Wärme entwickeln (endothermisch sind). Bei der Anstellung der bezüglichen Versuche musste im Auge behalten werden, dass die verschiedenen bisher bekannten Explosivkörper bedeutende Differenzen in der Art, wie sie zum Detoniren gebracht werden, zeigen, dass die einen durch leichten Stoss, die anderen durch geringe Erwärmung, die dritten durch eine ganz bestimmte Patrone erregt werden.

Die Versuche, welche im pyrotechnischen Institut des Herrn Regenbogen in Delft angestellt sind, wurden mit Geschossen von 8 cm Länge und 7 kg Gewicht gemacht, welche etwa 0,2 kg Explosionsstoff fassen und durch den elektrischen Strom zum Detoniren gebracht werden können. Wurde nun das Geschoss mit Ammoniumnitrat gefüllt, so wurde erst eine Explosion erzielt, als man eine Patrone von 3 g Knallquecksilber benutzte. In diesem Falle erwies sich also das salpetersaure Ammoniak als heftiges Explosivum. Seine Wirkung und namentlich seine Empfindlichkeit wurde erhöht durch Mischen mit Nitraten, die bereits an sich explosiv sind; mit Nitrobenzol, Dinitrotoluen, Dinitronaphtalin, Pikrinsäure erhielt man brisante Explosivstoffe.

Es wäre eine sehr werthvolle und interessante Aufgabe, welche durch die vorstehende Untersuchung sehr nahe gelegt ist, zu prüfen, ob auch andere, bezw. ob alle Körper, welche bei ihrer Zersetzung Wärme entwickeln, explosiv sind, wenn man den passenden Erreger für sie findet.

G. Bunge: Weitere Untersuchungen über die Aufnahme des Eisens in den Organismus des Säuglings. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie, 1892. Bd. XVI, S. 173.)

Der vom Verf. in einer früheren Arbeit (Rdsch. IV, 361) aufgefundene, auffallend geringe Eisengehalt der Milch, der einzigen Nahrung der wachsenden Säuglinge, war durch den Nachweis, dass die Neugeborenen im Körper viel Eisen enthalten, weniger paradox geworden; denn wenn die Jungen mit einem grossen Vorrath von Eisen zur Welt kommen, braucht die Nahrung, welche sie zu sich nehmen, nicht soviel von diesem Nährstoffe zu enthalten. Herr Bunge giebt nun in der vorliegenden weiteren Untersuchung dieser Frage zunächst eine Zusammenstellung des Eisengehaltes der wichtigsten Nahrungsmittel (meist nach eigenen, hin und wieder aber auch nach fremden Bestimmungen), aus welcher die Eisenarmuth der Milch sofort klar ersichtlich wird. Einige dieser Zahlen mögen hier ihre Stelle finden. Es enthalten 100 g Trockensubstanz vom Weissen des Hühnereies Spuren von Eisen, von Reis 1,7 bis 1,9 g, Milch 2,3 bis 3,2 g, Weizen 5,5 g, Kartoffeln 6,4 g, Erbsen 6,6 g, Bohnen 8,3 g, Linsen 9,5 g, Aepfeln 13,2 g, Rindfleisch 16,6 g, Eidotter 10,4 bis 23,9 g, Spinat 32,7 bis 39,1 g Eisen.

Wenn nun die oben angegebene Erklärung für die Unschädlichkeit des geringen Eisengehaltes der Milch die richtige ist, dann muss der Eisengehalt der Jungen, solange sie sich ausschliesslich von Milch ernähren, allmälig abnehmen und erst dann wieder steigen, wenn die Thiere die eisenarme Milch mit einer eisenreicheren Nahrung vertauschen. Herr Bunge hat sich der mühsamen Untersuchung dieser Frage unterzogen. Kaninchen und Meerschweinchen wurden in verschiedenen Lebensaltern analysirt und der Eisengehalt ihrer Körpersubstanz unter Ausschluss des, leicht Unregelmässigkeiten veranlassenden Inhaltes des Verdauungscanales festgestellt. Das Resultat war, dass bei Kaninchen in der That der relative Eisengehalt des Körpers stetig bis zur vierten Woche abnahm und dann constant wurde; bei

Meerschweinchen war die Abnahme schon am zweiten Tage beendet. Dies stimmt mit der Erfahrung, dass Kaninchen erst nach drei Wochen neben der Milch Kohlblätter zu sich nehmen, während Meerschweinchen schon am ersten Tage sich nicht auf Milch beschränken. Der absolute Eisengehalt der Kaninchen blieb von der Geburt bis zum Ende der dritten Woche, solange Milch die einzige Nahrung bildete, gleich. Herr Bunge folgert aus seiner Untersuchung, dass man beim Menschen die aussehliessliche Milchnahrung nicht zu lange fortsetzen dürfe.

G. Leichmann: Beiträge zur Naturgeschichte der Isopoden. (Bibliotheca zoologica, Heft X, Cassel 1891.)

Die Untersuchungen des Verf., welche unsere Kenntniss von dem Bau der Geschlechtsorgane, sowie von der Eiablage und Brutpflege der Isopoden um eine Reihe interessanter Thatsachen erweitern, wurden zumeist an der zur Familie der Sphaeromiden gehörigen Sphaeroma rugicauda angestellt, einer anscheinend vor Allem im Braekwasser vorkommenden Species. Die Männchen und Weibchen zeigen einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus, indem die ersteren mehr oval geformt sind und ein relativ längeres Abdomen besitzen. Diese abweichende Körperform tritt jedoch bei den Männchen erst beim Eintritt der Geschlechtsreife auf, gelegentlich findet man auch entwickelte Männchen, welche in ihrer Form mit den Weibchen übereinstimmen. Verf. untersuchte den Bau der beiderlei Geschlechtsorgane und fand am vorderen Rande der nach dem gewöhnlichen Isopoden-Typus gebauten Ovarien drei Fortsätze, welche in Lage und Gestalt den drei Hodenschläuchen der männlichen Thiere entspreehen. Die histologische Untersuchung ergab, dass dieselben weder als integrirende Theile des Keimlagers, noch als Bindegewebselemente aufgefasst werden können, sowie dass sie mit dem peritonealen Bindegewebe nirgends zusammenhängen. Die Grösse dieser Fortsätze variirt, in einem Falle war dieselbe so beträchtlich, dass sie der der entwickelten Hoden der Männchen fast gleichkam. Bei Männchen fand Verf. am vas deferns unterhalb der Hodenschläuche einen Fortsatz, welcher bei anderen Isopoden-Familien bislang nicht beobachtet wurde. Der erweiterte Abschnitt des vas deferens, an welchem dieser Fortsatz sich befindet, ist bei erwachsenen Männchen zu einer grossen, mit nadelförmigen Spermatozoen strotzend gefüllten Samenblase umgebildet, während der Fortsatz selbst wohl in seiner Form, aber nicht in seiner Structur verändert erscheint. Indem Verf. nun an die von Bullar und Paul Mayer gegebene Darstellung des Hermaphroditismus in der Familie der Cymothoiden erinnert, deren Geschlechtsorgane als eine einfache Combination der bei den frei lebenden Isopoden getrennt auftretenden Sexualorgane erscheinen, ist derselbe geneigt, die drei Fortsätze am Ovarium für rudimentäre Hodenschläuche zu halten. Aehnliche Befunde waren bereits von Paul Mayer bei einigen den Cymothoiden nahestehenden Gattungen gemacht worden. — Wenn die Abbildungen Leichmann's diese Vermuthung durchaus plausibel erscheinen lassen, so liegt die Sache bei dem Anhange des vas deferens weniger klar. Der Verf. selbst lässt die Frage, ob dieselbe als Rudiment eines weiblichen Organes aufzufassen sei, offen, hält es jedoch für möglich, dass vielleicht eine genaue Untersuchung der oben erwähnten, dauernd in weiblicher Tracht erscheinenden Männchen hierüber noch weitere Aufklärungen bringen könnte.

Sehr eigenthümlich und von dem bei den übrigen Isopoden — mit Ausnahme der parasitischen Anceiden und Cryptoniseiden — allgemeinen Verhalten abweichend gestaltet sich nach Leichmann die Brutpflege der genannten Sphaeromiden-Art. Bekanntlich entwickeln sich bei den Isopodenweibchen zur Zeit der Eiablage an einer Anzahl der Thoracalbeine blattförmige Anhänge, sogenannte Brutlamellen, die von beiden Seiten her in der Mitte sich berührend, unterhalb der Bauchwand einen geschlossenen Brutraum herstellen, welcher die Embryonen beherbergt. Nun entwickeln sich, wie bereits Hesse, entgegen früheren irrthümlichen Angaben, für Sphaeroma festgestellt hatte, auch bei Sphaeroma rugicauda solche Brutlamellen, doch bleiben dieselben zart und so kurz, dass sie sich in der Mitte nicht berühren, so dass gar kein geschlossener Brutraum zu Stande kommt. Die Entwickelung der Embryonen erfolgt vielmehr im Inneren des mütterlichen Körpers in acht paarigen Säckchen, welche sich in spaltförmigen Mündungen nach aussen öffnen, mit dem Geschlechtsapparat aber in keiner directen Verbindung stehen. Dieselben entwickeln sich als Einstülpungen der äusseren Thoracalwand, sind also genau genommen nur in das Innere des Körpers eingestülpte Theile der Bruthöhle. Die Ueberführung der Eier in diese Brutsäckchen hat Verf. nicht beobachtet, doch macht eine Combination der verschieden beobachteten Stadien es wahrscheinlich, dass dieselben durch die Oviducte nach aussen in die unvollkommen geschlossene Bruthöhle gelangen, und dann durch die erwähnten Mündungen in die Brutsäckchen eintreten.

Herr Leichmann ist der Ansicht, dass innerhalb dieser Brutsäckchen eine ziemlich ausgiebige Ernährung der Embryonen erfolgt. Es spricht dafür die relativ bedeutende Grössenzunahme der Larven, die durch das reichliche im Ei aufgespeicherte Dottermaterial allein nicht erklärt werden kann. Verf. hält eine diosmotische Ernährung für wahrscheinlich und zeigt, wie die Lagerung der Eier in den Brutsäckchen einer solchen Annahme günstig ist. Es führt dies zu der weiteren, bereits von Rathke aufgeworfenen und bejahten Frage, ob in der Bruthöhle der übrigen Isopoden auch eine Ernahrung der Embryonen von Seiten des mütterlichen Körpers erfolge. Bereits Treviranus hatte in der Familie der Oniseiden eigenthümliche Ausstülpungen des Hypodermis der Thoracalbeine als Cotyledonen oder Brutschläuche beschrieben, welche der Ernährung der Embryonen dienten. Verf. ist nun auf Grund eingehender histologischer Untersuchungen an Asellus aquaticus geneigt, bei dieser Species die Brutlamellen als diejenigen Organe anzusehen, durch deren Wandung eine Filtration von Nährstoffen in die Bruthöhle hinein erfolgt. Betreffs der näheren Begründung dieser Annahme, sowie in Betreff mancher anderer interessanter histologischer und entwickelungsgeschichtlicher Befunde muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. R. v. Hanstein.

Julius v. Sachs: Physiologische Notizen. II. Beiträge zur Zellentheorie. (Flora, Jahrg. 75, 1892, Heft 1.)

a) Energiden und Zellen. (Vorläufige Mittheilung.) Durch die Einführung des Begriffes der Energide in die Zellenlehre will Herr v. Sachs die Uebelstände beseitigen, die mit dem Gebrauche des heutzutage auf ganz verschiedene Dinge angewendeten Wortes Zelle verbunden sind, eines Wortes, „welches vor mehr als 200 Jahren in Folge eines Irrthums entstanden und dann beibehalten worden ist“. Er versteht unter Energide „einen einzelnen Zellkern mit dem von ihm beherrschten Protoplasma, so zwar, dass ein Kern und das ganze ihn umgebende Protoplasma als ein Ganzes

zu denken sind, und dieses Ganze ist eine organische Einheit, sowohl im morphologischen wie im physiologischen Sinne".

Der Name Energide wurde gewählt, um damit die Haupteigenschaft dieses Gebildes zu bezeichnen: „dass es nämlich innere Thatkraft, oder, wenn man will: Lebenskraft besitzt. Wenn sich die Energide in zwei theilt, so verdoppelt sich die Lebensenergie, nachdem sich die Energide vorher durch Ernährung verstärkt hat".

Zur Begründung seines Vorschlages macht Verf. geltend, dass viele Zellen (Bast- und Milchröhren, Embryosäcke, einzellige Pflanzen u. s. w.) mehrere Kerne enthalten. Diese Thatsache weist darauf hin, dass zu einem gewissen minimalen Quantum von Protoplasma auch ein Zellkern gehört und dass, wenn jenes sich vermehrt, auch mehrere Zellkerne nöthig sind, um seine Energie zu unterstützen. Bei den aus gewöhnlichem Zellgewebe bestehenden Pflanzen ist jede Zelle von einer Energide bewohnt; werden aber einzelne Zellen sehr gross, so entstehen in ihr zahlreiche Energiden. Zum Begriff der Pflanzenzelle gehört nach des Verf. Ansicht durchaus die Zellhaut; die Pflanzenzelle ist der Behälter eines oder mehrerer Energiden. Herr v. Sachs erinnert daran, dass der allergrösste Theil des Körpers einer älteren grossen Pflanze, zumal eines Baumes, aus todten Zellen, d. h. aus blossen Zellhäuten (Kork, Kernholz, alter Bast, Samenschalen u. s. w.) besteht. Die Energiden, welche diesen Theil des Zellwandgerüstes aufgebaut haben, sind verschwunden, mit ihnen die Lebensenergie, während derjenige Theil des Zellgerüstes, in welchem noch Energiden enthalten sind, lebendig ist, seine Energie bewahrt hat. Durch Einführung des Wortes und Begriffes Energide würde nicht nur die lästige Dehnbarkeit des Begriffes Zelle beseitigt, sondern auch eine tiefere und wichtigere Auffassung dessen angebahnt, was man als die sichtbare Grundlage des Lebens betrachten darf[1]). Auch die einheitliche Grundlage des Thierkörpers wird mit diesem Wort sehr gut bezeichnet. Das Wort Zelle wäre dagegen in der Botanik nur noch für die Zellwand oder auch für diese sammt dem Inhalt zu verwenden. Will man von dem festen zelligen Bau des Pflanzenkörpers reden, so empfiehlt sich der Ausdruck Wandgerüst oder auch Zellengerüst. Das Wandgerüst, durch welches sich die Pflanze so wesentlich vom Thier unterscheidet, wird von den Energiden gebaut. Die neueren Untersuchungen über Zelltheilung und Befruchtung lassen darauf schliessen, „dass zwischen Kern und Protoplasma innere Beziehungen bestehen, durch welche ein Kern mit dem ihn umgebenden Protoplasma zu einem Ganzen, zu einer Einheit verbunden erscheint, in welcher Kräfte thätig sind, die wir als die elementaren Vorgänge des Lebens auffassen dürfen; und auf diese Lebenskräfte kommt es doch wohl an, nicht aber auf die festen Wandungen, aus denen das gekammerte feste Gerüst der Pflanzen besteht, welches für sich allein keinerlei Lebensregung erkennen lässt; in der Energide dagegen werden die Kräfte der durch die Athmung in Bewegung gesetzten Molecüle, welche ihr als Nahrungsstoffe zufliessen, zu einem individuellen Ganzen zusammengefasst, wo aus den Molecularbewegungen Massenbewegungen und Gestaltungsprocesse entstehen".

b) Die rechtwinklige Schneidung der Zelltheilungsflächen und ihre Beziehung zur Organbildung bei Thieren. (Vorläufige Mittheilung.) Das von Herrn v. Sachs vor längerer Zeit aufgestellte, in seinen „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie" ausführlich erörterte Princip der rechtwinkligen Schneidung der Theilungsrichtungen besagt, dass die successiven Theilungswände einander rechtwinklig schneiden und gestattet, die gesammte Anordnung der Zellen, das sogenannte Zellennetz eines jungen Pflanzenembryos, eines Vegetationspunktes von Wurzel oder Spross sammt seinen jüngsten Blattanlagen, ebenso die Configuration des Zellenbaues in einem Haar, einer Drüse u. s. w. zu zeichnen, wenn noch einige wenige Anhaltspunkte über die Vertheilung des Wachsthums gegeben sind; umgekehrt gestattet es auch, aus dem beobachteten Zellwandnetz die Vertheilung des Wachsthums im Inneren eines jungen Organs zu beurtheilen.

Um dieses fruchtbare Princip auch auf zootomischem Gebiet zur Geltung zu bringen, bezeichnet Verf. in der vorliegenden Mittheilung unter Hinweis auf Abbildungen in O. Hertwig's „Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen" eine Reihe von Objecten, an denen es leicht zu erkennen ist. (Furchung der Eier, Embryoentwickelung.) Obwohl Herr Rauber, wie Verf. nachschriftlich bemerkt, schon 1881 auf thierische Objecte aufmerksam gemacht hat, die das betreffende Princip erkennen lassen, so scheinen doch weitere Versuche, dasselbe in die Zootomie einzuführen, nicht gemacht zu sein; es wäre daher zu wünschen, dass der Gegenstand von den Zoologen wieder aufgenommen und eingehender behandelt würde. F. M.

[1]) Die zur Bezeichnung des lebenden Zellinhaltes eingeführten Begriffe Protoplast und Zellenleib decken sich nicht mit dem der Energide, da sie auch den Inhalt vielkerniger Zellen bezeichnen.

Dorrer: Die Nonne (Liparis monacha) im oberschwäbischen Fichtengebiet in den letzten fünfzig Jahren. (Stuttgart 1891.)

Hofmann: Die Schlaffsucht (Flacherie) der Nonne (Liparis monacha) nebst einem Anhang: Vortrag über Insecten tödtende Pilze. Mit 20 Original-Abbildungen. (Frankfurt a. M. 1891.)

A. Pauly: Die Nonne (Liparis monacha) in den bayerischen Waldungen 1890. Mit einem Anhang von Prof. Dr. R. Hartig: Ueber das Verhalten der Fichte gegen Kahlfrass durch die Nonnenraupe. (Frankfurt. a. M. 1891.)

Nicht nur bei den direct betheiligten Forstbeamten und Regierungen, sondern auch in weiteren Kreisen des Publikums hat die grosse Nonnencalamität der letzten Jahre begreifliches Aufsehen erregt. Als Frucht des Studiums der Lebensgeschichte der Nonne auf Grund der sorgfältigen, in den betreffenden Revieren angestellten Beobachtungen, sowie der verschiedenen Versuche zur Bekämpfung des Uebels erschienen unlängst einige Arbeiten, von denen wir die oben angeführten zur Besprechung in diesen Blättern ausgewählt haben. Das engste Gebiet behandelt Herr Hofmann, welcher die auch bei anderen Raupen auftretende und besonders bei der Seidenraupe sehr gefürchtete, als Flacherie oder Schlaffsucht bezeichnete Krankheit studirte. Durch Züchtung gelang es ihm, aus erkrankten Nonnenraupen sechs verschiedene Pilzarten nachzuweisen und dieselben in Reinkulturen zu trennen. Experimente ergaben einen kleinen Bacillus als den eigentlichen Erreger der Flacherie. Derselbe ist, wie gesagt, sehr klein, kurz und an den Enden abgerundet, so dass eine Verwechselung mit Mikrococcen unter Umständen möglich ist. Hieran knüpft der Verf. die Bemerkung, dass möglicherweise der früher von Cohn als Mikrococcus bombycis bezeichnete Spaltpilz, welchen der genannte Autor als Erreger der Flacherie ansah, identisch ist mit dem Bacillus. Charakteristisch für an Flacherie erkrankte

Raupen ist das Schwinden des Fettkörpers, welches zur Folge hat, dass der Darm und die sonst vom Fettkörper bedeckten Organe bei der Section frei zu Tage treten. Der Tod tritt durch rasche Abzehrung ein; nach demselben verwandelt sich in kürzester Zeit der Leibesinhalt der Raupe in eine braune, stinkende Jauche, welche entweder nach und nach in dem Balg eintrocknet oder bei Verletzungen des letzteren ausfliesst. Gelangen kranke Raupen noch zur Verpuppung, so liefern sie verkrüppelte oder verkümmerte Puppen, welche bald vertrocknen. Andererseits können auch scheinbar normale Puppen doch in Folge vorhandener Bacillen eingehen. Ob letztere, wie dies für die Seidenraupe nachgewiesen ist, durch die Mutter auf die Eier und so auf die jungen Raupen übertragbar sind, ist noch nicht sicher festgestellt. Zum Schluss seiner Auseinandersetzungen fordert Verf. zu praktischen Versuchen auf, die Spaltpilze durch künstliche Uebertragung auf gesunde Raupen zur Unterdrückung von Nonnencalamitäten zu benutzen. Man dürfe zu diesem Behuf die gestorbenen Raupen, Puppen und Schmetterlinge nicht verbrennen, sondern müsse sie sammeln und in die gefährdeten Bestände bringen. Es lässt sich nicht leugnen, dass dieser Vorschlag viel für sich hat. Aehnliche Versuche werden übrigens bereits in Russland zur Bekämpfung des Getreidekäfers, Anisoplia austriaca Hbst., und eines zu den Rüsselkäfern gehörigen Rübenschädlings, Cleonus punctiventris, angestellt.

Weniger einleuchtend scheint der von Herrn Dorrer gezogene Schluss. Da die jungen Nonnenraupen, so sagt der Verf., im Allgemeinen wenig weit wandern und auch die Schmetterlinge sich nicht weit verbreiten, sondern ihre Eier zum Theil wieder in kahl gefressenen Beständen ablegen, so müssen schliesslich die Raupen durch Hunger zu Grunde gehen. Je mehr Raupen vorhanden sind, um so sicherer sind sie bei einem Massenauftreten dem Untergang verfallen. Es ist demnach verkehrt, mit den doch unzureichenden, dem Menschen zur Verfügung stehenden Mitteln das Sammeln und Vernichten der Falter, Raupen u. s. w. zu betreiben. Ja, hat man einigermaassen Gewissheit, dass nach starkem Falterflug im folgenden Jahre starker oder gar Kahlfrass eintreten könnte, so soll man diesen künstlich verstärken, damit durch Hunger und Krankheiten die Raupen um so sicherer alle umkommen und damit der Frass nicht auf weitere Jahre ausgedehnt wird.

Nur in dem Fall, dass wirklich der Mensch so gut wie nichts zur Vernichtung der kleinen Feinde thun könnte, wäre der Dorrer'sche Vorschlag vielleicht zu versuchen. Jedoch ist diese Voraussetzung nicht vorhanden. Vielmehr hat sich, wie Herr Pauly in seiner Schrift eingehend darstellt, gezeigt, dass planmässiges Vorgehen gegen die Nonne sehr wohl von Erfolg begleitet ist und dass die Massenvermehrung dieses Schädlings nicht zu den unabwendbaren Naturereignissen gehört. Nachdem im Jahre 1889 verschiedene Mittel zur Bekämpfung des furchtbaren Waldfeindes ohne sonderlichen Erfolg versucht worden waren — eins der eigenartigsten waren die mit starken elektrischen Lampen in Verbindung stehenden Exhaustoren, welche, mit einem Kostenaufwand von 23000 Mark hergestellt, sich als gänzlich unbrauchbar erwiesen — begann Ende Juni 1890 unter der Leitung des Oberforstraths Huber ein neuer, systematischer Kampf gegen die Nonne im Dürrenbucher Forst in Niederbayern. Da der Frass zunächst von eng begrenzten Centren ausgeht und sich erst nach und nach radial verbreitet, so wurde zunächst dafür gesorgt, dass eine Demarcationslinie um die befallenen Bestände gezogen werde. Es wurde an der Peripherie der Frassheerde auf einer Zone von 30 bis 40 m Breite jeder Stamm geröthet, d. h. an einer ringförmigen Stelle von der rauhen Borke befreit, und dann mit einem Leimring versehen. Sämmtlicher Unterwuchs zwischen den Stämmen wurde abgehauen und verbrannt. Da die Raupen die Eigenthümlichkeit haben, sich aus verschiedenen Gründen öfter vom Gipfel der Bäume zur Erde hinabzulassen, so gelangten sie also zwar massenhaft auf den Boden, doch war ihnen durch die Leimringe der Aufstieg an den Stämmen unmöglich gemacht. In ungeheuren Massen sammelten sie sich unter den Ringen an, um alsdann entweder zu verhungern oder durch Arbeiter vernichtet zu werden. Die noch nicht kahlgefressenen Fichten blieben in Folge dieser Maassregel grün. Später wurden dann durch 230 Schulkinder und 530 Arbeiter Puppen gesammelt, die sich doch noch entwickelt hatten, sowie die erreichbaren Falter Ende Juli und August getödtet, theils in den frühen Morgenstunden, theils auch des Nachts mit Hülfe von Leuchtfeuern und Fangschirmen, wodurch einem starken Falterflug vorgebeugt wurde. Die endgültige Entscheidung betreffs der Wirksamkeit der angewendeten Mittel kann sich natürlich erst im Verlauf dieses Jahres zeigen, doch darf man berechtigte Hoffnungen auf Erfolg hegen. In Zukunft wird es nach Pauly's völlig einleuchtenden Erörterungen vor Allem darauf ankommen, schon während der Vorbereitungsjahre vor einer Massenvermehrung der Nonne die drohende Gefahr zu erkennen und dann sofort mit Aufgebot aller Kräfte und unter Aufwendung von nicht zu geringen Mitteln einzuschreiten. Die grossen Intervalle zwischen den verheerenden Massenvermehrungen haben immer die Wachsamkeit der Forstleute gegen den Feind eingeschläfert und so auch dies Mal das rechtzeitige Erkennen der Gefahr verhindert. Es ist daher auf eine entomologische Schulung der Forstbeamten und speciell auf die Einschärfung steter Wachsamkeit gegen das Auftreten auch nur einzelner Nonnen Bedacht zu nehmen. Alsdann dürfte die Annahme gerechtfertigt sein, dass es möglich ist, Massenvermehrungen der Nonne vorzubeugen.

Besonders erschwerend bei dem diesjährigen Frass in Süddeutschland war der Umstand, dass hier die Nonne auf Fichten verheerend auftrat, während sie sich sonst mit Vorliebe in Kiefernwäldern einstellte. Die Verschiedenheiten der beiden Baumarten bedingten auch Verschiedenheiten in der Lebensweise der Thiere und Modificationen der Gegenmittel. Der Frass an Fichten ist viel gefährlicher als der an Kiefern, da letztere wohl nie kahlgefressen werden und selbst starken Frass überwinden, während Fichten völlig entnadelt werden und dadurch dem sicheren Untergang geweiht sind. Dies ist nunmehr definitiv festgestellt, obwohl sich während des Frasses besonders in Württemberg gewichtige Stimmen erhoben, welche das Wiedergrünen kahlgefressener Fichten zwar nicht bewiesen, aber doch behaupteten. Herr Hartig hat nun aber dargelegt, dass wirklich aller Nadeln beraubte Fichten sicher eingehen. Sie können zwar unter Umständen aus Seitentrieben noch einmal Büschel von Nadeln treiben, aber diese erliegen dem ersten Frost und der Baum ist rettungslos verloren. Kahlgefressene Fichten sind daher zu schlagen, damit das Holz zu verwerthen ist, und zwar ist mit dem Einhieb möglichst rasch zu beginnen, weil das Holz sich nur so lange gut hält, als die Rinde der Bäume noch unverletzt ist. Sowie Bohrlöcher von Borkenkäfern, welche kranke Bäume mit Vorliebe angreifen, entstehen, dringen Pilze ein und das Holz fängt an zu verderben. Mit Recht darf man dem Sommer dieses Jahres gespannt entgegensehen, jedenfalls aber hat

der grosse süddeutsche Nonnenfrass eine Menge von Erfahrungen geliefert, welche mit Erfolg gegen den Feind unserer Wälder zu verwerthen sind. Schäff.

J. Brunchorst: Die biologische Meeresstation in Bergen. (Bergens Museums Aarsberetning 1890, Nr. 5.)

Seit Ant. Dohrn die nunmehr zu so glänzender Entwickelung gelangte Zoologische Station in Neapel gegründet, ist allmälig in den verschiedenen Ländern eine grössere Anzahl von Stationen für Untersuchung der Meeresfauna und -Flora zu Stande gekommen. Oesterreich gründete schon vor langen Jahren seine Station in Triest, welcher übrigens in grosser Nähe (Rovigno an der istrischen Küste) neuerdings ein kleineres von dem Berliner Seewasser-Aquarium ausgehendes Unternehmen gefolgt ist. Frankreich schuf Stationen in Roscoff, Banyuls, Villafranca, Wimereux und anderen Orten, England und Schottland richteten verschiedene Stationen grösseren und geringeren Umfangs ein, Schweden besass seine biologische Station in Bohuslän, auch Russland bot seinen Forschern in Odessa und anderwärts Gelegenheit, unter Benutzung wissenschaftlicher Hülfsmittel an der See zu arbeiten. Nicht zu vergessen sind die verschiedenen Stationen, an welchen die aufblühende zoologische Wissenschaft in Nordamerika die reichen Gründe des ihm zu Gebot stehenden weiten Meeresgebietes studirte. Endlich will auch Deutschland anderen Ländern in der Errichtung einer biologischen Station auf Helgoland folgen, nachdem schon eine Süsswasserstation am Plöner-See (Holstein) hauptsächlich aus Privatmitteln ins Leben gerufen worden ist. Man sieht, dass den biologischen Wissenschaften durch die Gründung aller dieser Stationen in verhältnissmässig wenigen Jahren ein weites Gebiet eröffnet worden ist. Auch Norwegens Naturforscher empfanden wie die anderer Länder schon längst das Bedürfniss nach dem Besitz einer eigenen Meeresstation, umsomehr als durch Norwegens Lage die Beziehungen dieses Landes zur See besonders starke waren. Trotz dieser für die Errichtung von Stationen anscheinend besonders günstigen Verhältnisse kam es doch erst neuerdings zur Gründung einer solchen und zwar hauptsächlich durch die Bemühungen des Verf., welcher, nachdem schon früher der bekannte Zoologe und Grönlandfahrer Nansen Anregung dazu gegeben, für die Errichtung einer Station in Bergen Propaganda machte. Aus Privatmitteln wurden dann auch die Gelder für Errichtung einer Station zu Stande gebracht und dieselbe so weit gefördert, dass sie bereits im kommenden Frühjahr eröffnet werden kann. Der Verf. giebt einen eingehenden Bericht über Pläne und Absichten der demnächst zu eröffnenden Station, welche uns so praktisch angelegt erscheint, dass wir uns nicht versagen können, mit einigen Worten darauf einzugehen.

In dem hübsch gelegenen eigens dafür errichteten Gebäude der Station findet sich (zu ebener Erde) ein Schauaquarium mit der wissenschaftlichen Station verciuigt, also ähnlich, wie dies auch in Neapel der Fall ist. Diese Einrichtung mit den zugehörigen Räumlichkeiten befindet sich im Erdgeschoss. Die 12 Aquarien, welche den Zuschauerraum begrenzen, sind gross und sollen dem Beschauer in möglichster Vollständigkeit die Fauna des norwegischen Meeres vorführen.

Die Räume für die wissenschaftlichen Arbeiten befinden sich im ersten Stock und bestehen aus mehreren Sälen und kleineren Gemächern, welche allem Anschein nach in sehr praktischer Weise für die Bedürfnisse der hier arbeitenden Gelehrten eingerichtet sind. Die eigentlichen Arbeitsplätze, welche in angenehmer Weise gegen einander gesondert wurden, sind geräumig und mit allen nöthigen Bedürfnissen ausgerüstet. Ausserdem fehlt es in diesen Räumen nicht an gemeinsam zu benützenden Tischen mit Abflusseinrichtungen, Plätzen für Aquarien, Vorrichtungen für chemische Arbeiten etc. Den auf der Station Arbeitenden werden in liberalster Weise die Hülfsmittel nicht nur beim Arbeiten, sondern auch bezüglich der Materialbeschaffung zur Verfügung gestellt. Die dazu nöthigen Boote, Netze und andere Vorrichtungen sind in genügender Weise vorhanden, ebenso Instrumente und Geräthe für die wissenschaftlichen Arbeiten selbst; was davon etwa für einen bestimmten Fall fehlt, soll in kürzester Zeit beschafft werden. Die nöthigsten Präpariinstrumente wie auch das Mikroskop müssen natürlich von dem Arbeitenden selbst mitgebracht werden.

Bezüglich der Bibliothek steht der neugegründeten Station ein grosser Vortheil zu, indem sie die vorzügliche Bibliothek des Bergener Museums frei benutzen kann. Eine eigene Bibliothek, abgesehen von den nöthigsten Handbüchern, besitzt die Station daher nicht.

Mit allen den vom Verf. vorgeführten Einrichtungen, sowie durch die ganze Art und Weise, wie dieselben getroffen sind, macht die Station einen, wir möchten sagen, gemüthlichen Eindruck und unwillkürlich wandelt einen die Lust an, sie zu längerem Aufenthalt benutzen zu können. Es braucht kaum hinzugefügt zu werden, dass Bergens Fauna eine reiche ist. Der Verf. giebt hiervon, wie auch über die übrigen noch in Betracht kommenden Verhältnisse einen Ueberblick.

Gegründet wurde die Station, welche nach dem verdienten Norwegischen Zoologen und Präsidenten des Bergener Museums Danielssen benannt ist, hauptsächlich für das Bedürfniss der einheimischen Zoologen, aber es ist mit Freuden zu begrüssen, dass auch ausländischen Forschern gegen ein geringes Entgelt (25 Kronen für den Monat) die Benutzung der Station mit ihren sämmtlichen Hülfsmitteln und denen des Bergener Museums, was besonders wichtig ist, offen steht, so weit die disponiblen Plätze reichen. Wir zweifeln nicht, dass auch von Seiten deutscher Forscher der freundlichen Einladung schon bald Folge geleistet werden wird. Uebrigens bietet Herr Brunchorst (Secretär der Museumsdirection in Bergen) in freundlichster Weise denen, welche an der Station Danielssen zu arbeiten gedenken, Auskunft über andere für sie noch wissenswerthe Dinge an.

So ist die Zahl der biologischen Stationen um eine weitere vermehrt und zwar eine besonders vortheilhaft eingerichtete. Wir wünschen ihr alles Gedeihen, obwohl sie solche Wünsche kaum nöthig haben wird.

Korschelt.

E. Korschelt und K. Heider: Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Specieller Theil. 2. Heft. (Jena, 1891, Gustav Fischer.)

Der günstige Eindruck, welchen das erste Heft des Lehrbuches der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Wirbellosen von E. Korschelt und K. Heider hervorgerufen hatte, wird durch das jetzt erschienene zweite Heft, welches die Arthropoden behandelt, nicht nur erhalten, sondern wesentlich verstärkt.

Wir müssen in erster Linie wieder hervorheben die ungemein sorgfältige Berücksichtigung der Literatur, wie man sie selbst in Specialarbeiten selten findet, die gründliche Durcharbeitung und die geschickte, überall klare und objective Wiedergabe und Beurtheilung. Diese Vorzüge verdienen um so mehr Anerkennung, als die Klasse der Arthropoden durch ihren Reichthum an eigenartigen Formen und durch ihre mannigfaltigen, interessanten biologischen Verhältnisse seit langer Zeit die Aufmerksamkeit nicht nur der Forscher, sondern auch vieler Dilettanten auf sich gezogen, und in Folge dessen sich ein riesiges Material angesammelt hat, das wenig durchgearbeitet war und noch dazu aus allen möglichen Zeitschriften aller Länder zusammengetragen werden musste.

Der besseren Kenntniss dieser Klasse sind zwei sofort auffallende Unterschiede gegenüber dem ersten Heft zuzuschreiben, einmal die sehr eingehende Berücksichtigung der Organbildung, welche im ersten Heft nur bei wenigen Gruppen gegeben werden konnte, und zweitens die gleichmässige Behandlung aller Gruppen; zwar trifft man auch hier einige Gruppen, z. B. Tardigraden, Solpugiden, Pedipalpen u. a., über deren Entwickelung sehr wenig bekannt ist und welche daher sehr kurz behandelt werden, aber diese treten doch so wenig hervor, dass der günstige Gesammteindruck nicht gestört wird.

In Anbetracht des riesigen Materiales, welches oft nur in kleinen Bruchstücken, selten in zusammenhän-

genden, die ganze Entwickelung eines Thieres umfassenden Darstellungen sich vorfand, war es eine grosse Schwierigkeit, ein klares, übersichtliches Bild zu entwerfen und dabei allen Forschern Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Diese Schwierigkeit ist auf das Glücklichste gelöst worden. Ueberall sehen wir die Verff. bemüht, die verschiedenen Kapitel dadurch übersichtlich zu machen, dass sie die in Folge des Fehlens oder Vorhandenseins von Dotter, in Folge eintretender, fehlender oder unterdrückter Metamorphose, in Folge der Lebensweise etc. sich sehr mannigfaltig gestaltenden Entwickelungsweisen zu besonderen Typen vereinen, in besonderen Kapiteln abhandeln und durch klare, kurzgefasste Ueberschriften dem Leser eine rasche Orientirung möglich machen. Wo es möglich war, sind hierbei die Angaben der Forscher nicht hintereinander einzeln angeführt, sondern einer gemeinsamen Darstellung eingefügt. Oft war allerdings eine andere Deutung der Beobachtungen nothwendig, als sie die betreffenden Autoren selbst gegeben hatten, doch ist hierbei die Beobachtung selbst und die ihr gegebene Deutung überall so scharf auseinander gehalten, dass der Leser im Stande ist, selbst zu prüfen, ob die letztere berechtigt ist oder nicht. Wo die Angaben zu widersprechend lauteten und eine Einigung mit den übrigen nur mit Zwang geschehen konnte, haben die Verff. sich auf die einfache Wiedergabe beschränkt und die Entscheidung einer neuen Untersuchung überlassen. Diese objective Darstellung, welche das ganze Heft auszeichnet, unterscheidet dasselbe sehr vortheilhaft von anderen Werken verwandten Inhalts, wo einer einseitigen Auffassung zu Liebe widersprechenden Beobachtungen eine sehr gezwungene Deutung gegeben wird oder dieselben einfach übergangen werden.

Die Darstellung erscheint manchmal etwas breit, aber es liegt uns fern, den Verff. hieraus einen Vorwurf zu machen, da eine schärfere Zusammendrängung des Stoffes die Klarheit und das Verständniss der oft sehr complicirten Vorgänge beeinträchtigt hätte. Dankbar muss man die geschickte und reichliche Auswahl von Abbildungen und die Anfertigung von klaren Schemata anerkennen, welche dort gewählt sind, wo die Bilder der Autoren ein übersichtliches Bild nicht geben, und welche zum Verständnisse wesentlich beitragen.

Legt die übersichtliche Gruppirung des Stoffes schon ein Zeugniss ab für die gründliche Durcharbeitung, so tritt dieselbe doch noch weit mehr hervor in den allgemeinen Betrachtungen, welche die einzelnen Kapitel und das ganze Heft beschliessen. Mit grossem Geschick haben es die Verff. verstanden, aus dem grossen Detail den Kern herauszuschälen, das Wichtige vom Unwichtigen zu scheiden, die Punkte, welche für die Verwandtschaft der Gruppen zu einander und zu den Anneliden maassgebend sind, immer im Auge zu behalten und hervortreten zu lassen. Gerade dieses ist bei den Arthropoden um so schwieriger, weil durch Dotter, Metamorphose etc. die Ontogenie der Thiere so weit gehende caenogenetische Veränderungen erfahren haben, dass der phylogenetische Werth der einzelnen Entwickelungsvorgänge nur mit grosser Vorsicht ermittelt werden kann.

Die Verff. kommen zu dem Resultat, dass als Stammform der Arthropoden die Protostraken, welche ihrerseits aus dem Annelidenstamm hervorgegangen sind, anzusehen sind. Von ihnen leiten die Urphyllopoden zu den Crustaceen über, die Paläostraken zu den Arachniden und Peripatursähnliche Formen zu der Myriopoden-Insecten-Gruppe. Diese Ansicht ist zwar auch sonst schon ausgesprochen, aber noch nicht so klar und bestimmt durchgeführt. Zu völlig neuer Auffassung sind dagegen die Autoren in vielen anderen Punkten gekommen, besonders in Bezug auf die Deutung der Arachnidenaugen und in Bezug auf die Frage der Homologisirung der verschiedenen Körperanhänge der verschiedenen Arthropoden. Es ist gewiss, dass diese und viele andere Ansichten, auf welche wir hier nicht näher eingehen können, nicht überall sofort Billigung finden werden, aber ein jeder, auch der Gegner, wird zugeben müssen, dass die Verff. nur nach sorgfältiger Abwägung der bisherigen, ihnen vorliegenden Beobachtungen die Entscheidung getroffen haben, und wird anerkennen müssen, dass hierdurch eine kräftige Anregung für neue Forschungen und zugleich denselben ein Wegweiser gegeben wird, indem die Aufmerksamkeit auf die für die Lösung der Fragen wichtigen, zum Theil bisher völlig unbeachtet gebliebenen Punkte gelenkt wird. „Irrige, aber bestimmt ausgesprochene allgemeine Resultate", sagt C. E. von Baer, „haben durch die Berichtigung, die sie veranlassen, und die schärfere Beachtung aller Verhältnisse, zu der sie nöthigen, der Wissenschaft fast immer mehr genützt, als vorsichtiges Zurückhalten in dieser Sphäre."

August Brauer.

Vermischtes.

Grosse erdmagnetische Störungen haben sich auch am 11. März wiederholt. Nach einer Mittheilung des magnetischen Observatoriums zu Potsdam im „Reichsanzeiger" begann die Störung plötzlich um 11½ Uhr Abends mit einer beträchtlichen Zunahme der Horizontalcomponente nebst einer Abnahme der Verticalkraft; später zeigte auch die magnetische Declination lebhafte Aenderungen, die zeitweise den Betrag von 1 Grad überschritten. Die Störung erfuhr am 13. März früh eine wesentliche Abnahme. — Auch aus Göttingen werden vom 11. März erhebliche Schwankungen der erdmagnetischen Horizontalkraft in den Stunden von 11 bis 3 Uhr Morgens berichtet. Ein Nordlicht hätte wegen des bedeckten Himmels und dichten Schneefalls nicht bemerkt werden können. —

Ueber die grosse erdmagnetische Störung vom 13./14. Februar hat Herr H. Wild aus Petersburg der Pariser Akademie eine Mittheilung eingeschickt, nach welcher auf dem Observatorium zu Pawlowsk gleichfalls eine grosse Störung beobachtet worden, die jedoch im Vergleich mit den Beobachtungen im Parc Saint-Maur (vgl. Rdsch. VII, 155) sehr beachtenswerthe Unterschiede gezeigt hat. Herr Wild hat seine Angaben des leichteren Vergleiches wegen in Pariser Zeit ausgedrückt.

In Pawlowsk hat die Störung um 4 h 43 m Morgens begonnen, also in demselben Moment, wie im Parc Saint-Maur, aber sie zeigte sich an den beiden Stationen von entgegengesetzter Richtung für alle Elemente. In Pawlowsk wurde nämlich eine sehr ausgesprochene und sehr plötzliche Abnahme der westlichen Declination und der Horizontalcomponente beobachtet und eine leichte Zunahme der Verticalcomponente. Während sodann die Declination nach beiden Seiten um ihren Mittelwerth schwankte, hielt sich die Horizontalcomponente, deren Schwankungen gleichfalls sehr ausgesprochen waren, über ihrem Mittel von 12 h 40 m bis 6 h 40 m Abends, mit einem Maximum zwischen 1 h 40 m und 3 h 40 m (die genaue Zeit und der absolute Werth des Maximums konnten nicht festgestellt werden, weil das Bild des Bifilars aus dem Gesichtsfeld herausgerückt war). Dieses Element blieb sodann unter dem Mittel bis 7 h Morgens am 14. mit einem ausserordentlichen Minimum zwischen Mitternacht und 1 h 20 m. Nach einem neuen Ansteigen zwischen 2 h und 4 h Abends wurde die Horizontalcomponente, wie die anderen Elemente wieder fast normal. — Die Schwankungen der Verticalcomponente haben ziemlich denselben Gang eingehalten, wie die der Horizontalcomponente; das Maximum zeigte sich um 3 h Abends und ein ausnahmsweises Maximum zwischen Mitternacht und 1 h Morgens; auch dieses Element zeigte ein kurzes Ansteigen zwischen 2 h und 4 h Abends am 14. Die Schwankung der Horizontalcomponente betrug 10 Proc. ihres Mittelwerthes, die der Verticalcomponente 5 Proc. — Die grösste Schwankung der Declination erfolgte, als die beiden Componenten der Intensität ihren kleinsten Werth erreichten. Die Declination war 1° 27′ West um Mitternacht 22 m, und 1° 47′ Ost um 1 h 14 m Morgens, das macht eine Gesammtabweichung von 3° 14′ (die normale Declination in Pawlowsk ist jetzt 0° 5′ West). Seit 1869, der Zeit, in welcher die Aufstellung des Magnetographen erfolgt ist, sind Schwankungen von so grosser Amplitude nicht beobachtet worden. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 565.)

Bei Untersuchungen einer Reihe von Seen der Alpen und des Jura, welche in erster Reihe ihrer Tiefe und Bodenbeschaffenheit galten, hat Herr A. De-

lebeque auch Beobachtungen über die Wärmevertheilung derselben gemacht und fand, dass die Gestalt und Orientirung der Seen eine wichtige Rolle bei der verticalen Vertheilung der Temperaturen spielen. Unter sonst gleichen Bedingungen haben die langen Seen, die sich in der Richtung der herrschenden Winde erstrecken, im Sommer in den tieferen Schichten viel wärmeres Wasser als die anderen, weil die durch die Winde veranlassten Strömungen leichter das warme Oberflächenwasser mit dem kalten Wasser der Tiefe mischen. So fand man in dem langen, schmalen von SW nach NE verlaufenden See von Saint-Point am 10. September in 10 m Tiefe eine Temperatur von 12°; während man in dem nahen und gleich hoch gelegenen See von Remoray, der eine geringere mittlere Tiefe, aber elliptische Form und kleinere Oberfläche hat, nur 8° in derselben Tiefe maass. Am Boden des ersten Sees in 40 m hatte man 6,4°, am Boden des zweiten in 27 m nur 4,8°. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 32.)

Ein Experiment Sir Humphry Davy's beschreibt Herr G. F. C. Searle wie folgt: Zwei Kupferdrähte werden in einem Abstande von 5 cm im Boden eines flachen Troges so durch Löcher eingeführt, dass ihre Enden im Niveau der Oberfläche des Troges liegen. Sodann wird Quecksilber in den Trog gegossen bis zur Höhe von etwa 4 mm. Schickt man jetzt mittelst der Drähte einen kräftigen Strom durch das Quecksilber, so wird dasselbe in der unmittelbaren Nähe der Elektroden zu kleinen Kegeln von 2 bis 3 mm in die Höhe gehoben. (Proceedings Cambridge Philos. Soc., 1892, Vol. VII, p. 250.)

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen stellt folgende Preisaufgaben: 1. Für das Jahr 1892: „Aus den Untersuchungen von W. C. Röntgen und A. Kundt über die Aenderungen der optischen Eigenschaften des Quarzes im elektrischen Felde ergiebt sich ein enger Zusammenhang zwischen den elektrooptischen Erscheinungen und den elastischen Deformationen, welche jene piëzoelektrische Substanz unter der Einwirkung elektrostatischer Kräfte erfährt. Eine Ausdehnung dieser Forschungen auf eine grössere Reihe piëzoelektrischer Krystalle von verschiedenen Symmetrieeigenschaften erscheint im hohen Grade erwünscht, gleichzeitig würde die Untersuchung darauf zu richten sein, ob die elektrooptischen Erscheinungen in piëzoelektrischen Krystallen ausschliesslich durch die im elektrischen Felde eintretenden Deformationen oder ausserdem durch eine directe Einwirkung der elektrostatischen Kräfte auf die Lichtbewegung hervorgerufen werden."

2. Für das Jahr 1894: „Zwischen dem Zustande eines harten elastischen Körpers und dem einer Flüssigkeit liegt eine Reihe von Zwischenzuständen; durch geeignete Mischung von festen Körpern mit flüssigen kann man alle möglichen Grade von Weichheit oder Zähflüssigkeit, einen ganz allmäligen Uebergang von einem festen Körper zu einem flüssigen erzeugen. Unsere Kenntnisse von den Eigenschaften jenes Zwischenzustandes sind aber noch sehr unvollständig, und es wird daher verlangt, dieselben durch erneute Experimentaluntersuchungen zu fördern. Insbesondere soll ermittelt werden, wie sich bei zähflüssigen Körpern die Gesetze solcher Bewegungen verändern, welche bei Flüssigkeiten von geringer Viscosität zur Bestimmung der inneren Reibung verwandt werden können."

Die Bewerbungsschriften sind mit Motto und verschlossener Namensangabe des Autors vor Ablauf des Septembers des bestimmten Jahres an die königl. Gesellschaft der Wissenschaften portofrei einzusenden. Der Preis für jede Arbeit beträgt 500 Mk.

Der Mathematiker Professor Rudolf Sturm ist von der Akademie zu Münster an die Universität Breslau berufen worden.

Assistent Dr. J. E. Weiss ist zum Professor der Botanik am Owens-College in Manchester ernannt.

Der Privatdocent der Mathematik Dr. Kurt Hensel in Berlin ist zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt.

Dr. C. Correns hat sich an der Universität Tübingen für Botanik habilitirt.

Am 3. März starb zu Rom Dr. Veit Graber, Professor der Zoologie an der Universität Czernowitz, 48 Jahre alt.

Am 5. März starb in Paris der Admiral J. P. E. Jurien de la Gravière, Mitglied der Académie des sciences.

Am 15. März starb zu Münster der Zoologe, Professor Anton Karsch, 70 Jahr alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die natürlichen Pflanzenfamilien von Proff. A. Engler und K. Prantl, Lieff. 68, 69 (Leipzig, Engelmann). — Naturhistorische Bestrebungen Nürnbergs im XVII. und XVIII. Jahrhundert von Prof. Ernst Spiess (S.-A.). — Malakozoologische Blätter von S. Clessin. N. F., Bd. XI (Cassel 1891, Theod. Fischer). — Beiträge zur Naturgeschichte der Isopoden von Georg Seichmann (Bibliotheca zoologica, Heft 10). — Die Funde vom Schweizerbild bei Schaffhausen (S.-A.). — Mittheilungen der internationalen Polarcommission. 7. Heft. Schluss (Petersburg 1891). — Eine einfache Polbestimmung der Influenzmaschine von G. Leonhardt (S.-A). — Das Gebiss von Didelphys von W. Kükenthal (S.-A.). — Ueber elektrische Kraftübertragung insbesondere über den Drehstrom von Prof. F. Braun (Tübingen 1892, Laupp). — A Method of Mesuring Loss of Energy due to chemical union by Dr. G. Gore, F. R. S. (S.-A.). — The Journal of College of Science. Imperial University Japan, Vol. IV, Part II (Tokio 1891). — Ueber Achromasie von Hans Pitsch (S.-A.). — Untersuchungen über die Section Laburnum der Gattung Cytisus von Dr. Richard v. Wettstein (S.-A.). — Ueber Schwankungen der Seen und Meere von Prof. Ed. Brückner (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Winnecke ist am 18. März von Herrn Spitaler, Assistent der Sternwarte in Wien, fast genau am Orte der Ephemeride Herrn v. Haerdtl's wiedergefunden worden. Die Helligkeit war zwar noch sehr gering, nimmt jedoch von Tag zu Tag rasch zu und erreicht im Maximum das 130fache ihrer gegenwärtigen Grösse. Wie Herr Spitaler schreibt, zeigt der Komet einen deutlichen Kern. Wolf's periodischer Komet ist am 27-Zöller noch immer leicht zu sehen, dagegen wurde nach dem dritten Tempel'schen Kometen am 23. Febr. vergeblich gesucht; die letzte Beobachtung desselben datirt vom 21. Januar, so dass er im Ganzen 116 Tage lang verfolgt werden konnte.

Während nun die Auffindung des ersten Tempel'schen Kometen von 1867 noch zu erwarten ist, hat Herr Denning in Bristol (England) einen neuen Kometen am 18. März entdeckt. Derselbe ist inzwischen in Wien und Hamburg beobachtet; um Mitternacht des 19. März stand er in $A.R. = 22^h\,47^m$, Decl. $= +\,59^0\,18'$, seine Bewegung ist mässig nach Norden gerichtet, die Helligkeit gering.

Am 11. April findet eine Bedeckung eines Sternes 8. und eines Sternes 6. Grösse durch den Planeten Venus statt; das Verschwinden am Planetenrande fällt auf $4^h\,45^m$ und $4^h\,55^m$ mittl. Berliner Zt., also für Deutschland noch in Tagesstunden; mit einem guten Fernrohre wird die Erscheinung aber doch wohl zu beobachten sein; der Ort des Planeten ist $A.R. = 4^h\,17^m\,26^s$ Decl. $= 24^0\,3'\,15''$.

Der Planet Saturn wird sich um Mitternacht des 5. April einem Sterne 9. Grösse auf wenige Secunden nähern, so dass auch hier eine Bedeckung stattfinden könnte. Es würde auch interessant sein, die Helligkeiten der etwa erkennbaren Monde des Saturn mit diesem Sterne zu vergleichen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 9. April 1892. **No. 15.**

Inhalt.

Paläontologie. E. Koken: Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre. Erster Theil: Paläontologie. (Schluss.) S. 185.

Physik. Ulusse Lala: Experimentaluntersuchungen über die Elasticität der Gasgemische. S. 188.

Physiologie. A. König: Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität. S. 189.

Kleinere Mittheilungen. E. Semmola: Beobachtungen über atmosphärische Elektricität im Fesselballon. S. 191. — H. L. Callendar: Einige Versuche mit einem Platin-Pyrometer über die Schmelzpunkte von Gold und Silber. S. 191. — Seubert und Pollard: Ueber Schmelzpunkt und Krystallform des Aluminiumchlorids. S. 192. — F. Smith: Die Gastrulation von Aurelia flavidula. S. 192. — P. Ascherson und P. Magnus: Die Verbreitung der hellfrüchtigen Spielarten der europäischen Vaccinien, sowie der Vaccinium bewohnenden Sclerotinia-Arten. S. 193. — Miller Christie: Warum sind die Prairien baumlos? S. 193.

Literarisches. Friedr. Katzer: Geologie von Böhmen. — O. Zacharias: Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. S. 194.

Vermischtes. Besteigung des Montblanc im Januar. — Magnetisiren von Stahlstäben. — Neues Condensationshygrometer. — Richtungs- und Orientirungssinn. — Riffbildende Korallen. — Denitrificirende Organismen im Boden. — Berliner Akademie der Wissenschaften. — Personalien. S. 195.

Astronomische Mittheilungen. S. 196.

Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre.

Erster Theil: **Paläontologie.**

Von Professor Dr. **E. Koken** in Königsberg.

(Schluss.)

D'Orbigny unterschied vor langer Zeit eine „formation guaranienne" unter der sicher tertiären „formation patagonienne". Man hat erkannt, dass diese formation guaranienne in drei Abschnitte zerfällt, deren unterc von mariner Kreide gebildet werden, während der obere (Pehuenche) eine auf dem Festlande unter der Wirkung von Wind und Wasser entstandene Bildung der Tertiärzeit ist, die neben den hochentwickelten Säugethieren auch noch die Reste gigantischer Dinosaurier von über 40 m Länge enthält. Diese Mischung von Typen entspricht der Laramiezeit Nordamerikas, aber während dort nur Multituberculata, vielleicht noch Insectivora oder Creodonta neben jenen Reptilien existirt zu haben scheinen, hat man in den Barrancas am Oberlauf des Rio Negro und des Rio Neuquen ausser Macropristis (welche vollkommen die amerikanischen Polymastodon oder Catopsalis vertritt, aber weit grösser ist), auch Ungulaten, das Coryphodonten ähnliche Pyrotherium, mehrere Toxodontier und Edentaten, unter ihnen die Gattung Dasypus, entdeckt.

Viel reicher haben sich die über dem Pehuenche folgenden Santa-Cruz-Schichten gezeigt. Ihre unteren Lagen sind wieder marin und führen neben Ostrea Baculites und Enaliosaurier (?), also mesozoische Typen, während die höheren Schichten eine terrestrische Bildung und von echt eocänen Säugethierresten erfüllt sind. Dinosaurier kommen hier nicht mehr vor, dagegen Eidechsen, Fische und Vögel von wahrhaft gigantischer Grösse, die grössten Moas angeblich um das Doppelte übertreffend. An 200 Arten Säugethiere sind schon jetzt von Ameghino beschrieben, theils in seinem grossen Werke über die fossilen Säugethiere der argentinischen Republik, theils in der Revista Argentina de Historia Natural, und jedes Heft dieser Zeitschrift bringt die Kunde neuer Entdeckungen, über welche referirt werden soll, wenn die Publicationen einen gewissen Ruhepunkt erreicht haben. Wir beschränken uns auf eine rasche Uebersicht der grossen Gruppen und wollen nur über die jüngst entdeckten Affen einige Worte hinzufügen.

In grosser Zahl sind die Rodentier vertreten, Cercolabiden, Echinomyiden, Eryomyiden, Eocardiden und Caviiden. Es kann wohl nicht mehr bezweifelt werden, dass der südamerikanische Habitus, den man schon längst an den fossilen europäischen Nagern erkannt hatte, sich dadurch erklärt, dass diese Ordnung ihren Ursprung in Südamerika hat. Auch Täniodonta kommen vor.

Die Marsupialier sind in drei Hauptgruppen vertreten, den Plagiaulacoiden, welche als diprotodonte Beutler gedeutet werden, den Microbiotheria mit

Didelphys-Gebiss, und den Dasyura, welche den Beutelmardern Australiens und dem Thylacinus Tasmaniens nahe verwandt sind, aber auch so unmerklich in die Creodonta überleiten, dass möglicherweise einige der zu diesen gestellten Gattungen echte Dasyuriden sind. Da in Europa wiederum die Grenze zwischen Creodonten und Carnivoren sich verwischt, so hält Ameghino die Ansicht für berechtigt, dass die placentalen und die carnivoren Fleischfresser nur eine natürliche Gruppe bilden. Die Plagiaulacoaiden vermitteln zwischen den jurassischen Typen und den späteren diprotodonten Beutlern; insbesondere sollen die Garzoniden im Bau ihrer Backzähne sich eng an die Microhiotheria anschliessen, die als Vorläufer sowohl der Didelphyiden und Garzoniden, wie auch der Insectivoren und Chiropteren gelten.

Dass echte Creodonta im patagonischen Eocän vorkommen, und dass speciell Agustylus cynoides der nordamerikanischen Protopsalis tigrina nahe steht, ist ein zoogeographisch nicht minder wichtiger Punkt. Ausserordentlich entwickelt sind die Ungulaten; die grosse Gruppe der Toxodontia, die manches Merkmal mit den Nagern theilt, mit den Familien Xotodontidae, Typotheridae, Protoxodontidae, Nesodontidae, Interatheridae und Atryptheridae ist ausschliesslich südamerikanisch. Vielleicht, dass Cadurcotherium ein nach Europa versprengtes Geschlecht ist. Unter den Paarhufern sind nur „Litopterna“ vertreten, d. h. solche Formen, wo die Fibula an den Calcaneus stösst, also die Reduction der Fussknochen noch nicht weit vorgeschritten ist. Unter ihnen sind die Mesorhinidae die Vorfahren der Macranchenien, die Homalodontheriden die Vorfahren der Chalicotheriden (und Meniscotherien?), die Proterotheriden vielleicht den Equiden verwandt. Der aus Nordamerika zuerst beschriebenen Ordnung der Taligrada gehören die gigantischen Astrapotheriden an, und in Planodus, Adelotherium und Adrastotherium zeigen sich die Vertreter der Coryphodonten des Wasatch-Eocäns. Edentata in grösster Menge und zwar fast aus allen auch später verbreiteten Familien beweisen das hohe Alter dieser südamerikanischen Charakterthiere und ihren autochthonen Ursprung; hervorzuheben ist Scotaeops, der der Gattung Orycteropus nahe steht. Diese erscheint bekanntlich im Mio-Pliocän in der Mittelmeer-Gegend und ist jetzt auf Südafrika beschränkt.

In dieser kurz skizzirten Fauna sind also vorhanden primitive Ungulaten, sehr viele Edentaten, Nager, eine Reihe primitiver Raubthiere, die theils den Creodonten, theils den fleischfressenden Beutlern nahe stehen, schliesslich die sonderlichen Plagiaulaciden, die im unteren Tertiär aussterben. Noch fehlen die echten placentalen Fleischfresser, alle moderuen Hufthiere (deren Fibula den Calcaneus nicht mehr erreicht oder ganz reducirt ist — Stereopterna) und die Proboscidier. Ueber das Alter dieser an der Basis des Tertiärs liegenden Schichten kann kein Zweifel sein; um so wichtiger ist die Auffindung hochstehender Affen in ihnen.

Unter ihnen sind Homunculus und Anthropops nach der Zahl und Beschaffenheit der Zähne mit Wahrscheinlichkeit als die Vorfahren aller späteren Affen anzusehen. Zwischen Schneidezähnen und Incisiven findet ein allmäliger Uebergang statt, die Caninen sind schwach, die Körpergrösse ist mässig, kurz, nichts zeugt von jener Specialisation, die das Merkmal erloschener Seitenäste ist. Ferner zeigt sich, dass die eocänen Affen Südamerikas durch Eudiastatus in Beziehungen zu der Ordnung der Protypotheriden (-Interatheriden) stehen, die sehr bemerkenswerth sind. Diese Protypotheriden werden nämlich charakterisirt als Ungulaten, welche den kralleutragenden niederen Affen und Lemuriden so nahe verwandt sind, dass man den Ursprung aus einem gemeinsamen Stamme folgern muss. Die primitiven Charaktere der Protypotheriden und Lemuriden (der flache Astragalus, die Gelenkung der Fibula am Calcaneus, die vierwurzeligen Molaren u. a.) veranlassten die Errichtung der Ordnung Atava. Ihr Zusammenvorkommen mit echten Affen im Untereocän Südamerikas, die Existenz lemurenähnlicher Thiere im Untereocän Europas und Nordamerikas, alles das beweist, dass die Abtrennung und Herausbildung der Ordnung der Affen mindestens bis in die letzten Zeiten der mesozoischen Aera zurückzuverlegen ist. Die patagonischen Affenreste sind die ältesten, die man kennt, und der Ursprungsort dieser Ordnung scheint ebenfalls Südamerika oder ein noch südlicher gelegenes, antarktisches Festland zu sein. Weder in Asien noch in Nordamerika kennt man andere Vorfahren, der Dryopithecus des französischen Miocäns ist ein ganz moderner Typus. Während der Oligocänzeit mag sich die Wanderung der Affen nach dem eurasiatischen Continent vollzogen haben; um diese Zeit erreichten ja auch andere südamerikanischen Typen, wie die Didelphyiden, die hystrixartigen Nager, Chalicotheriden und Toxodontier (Cadurcotherium!) die alte Welt.

Da wir einmal auf das Gebiet der Wanderungen alter Thierformen gekommen sind, so mögen noch kurz die Beziehungen Südamerikas zu den andereu Erdtheilen skizzirt werden. Der Zoologe v. Ihering hat sich seine Anschauung wesentlich aus dem Studium der Süsswasserfaunen gebildet. Er nimmt an, dass zu mesozoischer Zeit ein Festland von Chile und Patagonien über Neuseeland bis Australien reichte, während der Zusammenhang mit Nordamerika zur Kreide und weitaus des grössten Theiles der Tertiärzeit unterbrochen war. Langanhaltende Isolirung hat der südamerikanischen Fauna ihre Besonderheiten verschafft. Die Wirbelthiere, welche in der Kreide schon erscheinen, sind ebenso verschieden in Nord- und Südamerika, wie sie in Afrika und Südamerika einander gleichen (Teleostier, Chelonier). Eine Atlantis diente als Brücke nach Afrika bis zum Ende der Oligocänzeit, auf ihr erfolgten z. B. auch die Wanderungen der Nager. Bei der Untersuchung der Flussmuscheln ergab sich zunächst, dass sehr alte Gattungen eine Vertheilung haben, welche durch die heutigen

Barrièren nicht mehr beeinflusst sein kann. Diesseits und jenseits der Anden leben nahe verwandte Flussmuscheln, während Anodonta und Ampullaria nur östlich der Anden leben. (Wir geben v. Ihering's Ansicht rein referirend, möchten aber doch betonen, dass Ampullaria wahrscheinlich eine ältere Gattung ist, als v. Ihering anzunehmen geneigt ist; einige andere kritische Bemerkungen später.)

Existirte diese Atlantis bis wenigstens zum Ende der Kreidezeit, so konnten die Quadrupeden ebenso bequem von Südamerika nach Afrika kommen, wie von Europa nach Nordamerika. Gab es diese Brücke nicht, existirte dagegen der antarktische Continent Patagonien-Australien-Südasien, so konnten von Asien aus die Quadrupeden nach Patagonien und La Plata gelangen. Nach Wallace verlor Australien den Zusammenhang mit Asien gegen Ende der mesozoischen Zeit, nach v. Ihering erst im Eocän oder Oligocän, da es ihm unglaublich erscheint, dass die australischen Mäuse auf Bäumen schwimmend dorthin verschlagen sind, und er mit Nehring den Dingo für eine einheimische, selbständige Art hält. Zu Anfang der Tertiärzeit war Südamerika selbst kein zusammenhängender Körper, sondern bestand aus mehreren grösseren Massen, aus Guyana-Nordbrasilien, und „Archiplata" (Santa Catarina, R. Grande del Sul, Uruguay, Argentina, Chile). Erst nach der Erhebung der Anden konnten die Einwanderer aus dem Norden hierher dringen, aber nun bildete der Cordillerenkamm eine unübersteigliche Schranke für die Süsswasserfaunen, so dass in Chile weder Anodonta, Castalia, Aplodon, Mycetopus und andere Unionen, noch Ampullarien, noch die Schildkröten und Fische Brasiliens und La Platas sich finden.

Ameghino weicht in einigen nicht unwesentlichen Punkten ab und macht vor allem die Beziehungen der Säugethierfauna zur Basis seiner Anschauungen. Wenn auch nicht immer, so mag doch in bestimmten Phasen des Tertiärs eine Verbindung von Südamerika nach der alten Welt geführt haben, wahrscheinlich um die Mitte der Oligocänzeit, weil damals in Europa mit den Didelphyiden die Nager Theridomys und Archäomys auftauchten, gefolgt bis zum Miocän von Omegodus, Issiodoromys, Protechimys, Trechomys, Nesokerodon, Hystrix, alles Typen, deren Ursprung im südamerikanischen Eocän zu suchen ist. So sind Nesokerodon und Issiodoromys der argentinischen Gattung Eocardia, andere den Hystriciden (Cercolabiden), Eryomyiden und Echinomyiden nahe verwandt. Der Urstamm aller hystricomorphen Nager der alten Welt sind die Echinomyiden und Hystriciden Argentiniens. In Nordamerika erscheinen sie erst im Obermiocän und Pliocän. (Plesiarctomys, ein Nager mit sciuromorphen und zugleich hystricomorphen Merkmalen schon im Eocän!) Zur selben Zeit dringen in umgekehrter Richtung die Ursiden nach Südamerika (Arctotherium), ebenso wie Suhurus (Cyonasua), Gruppen, die Repräsentanten in Europa aber nicht in Nordamerika haben. Gehört Cadurcotherium wirklich zu den Toxodontiden, so wäre die Brücke nach Europa nicht mehr anzuzweifeln.

Bei alledem ist die Verbindung mit Nordamerika die stärkere; von der Kreidezeit an bis auf die Gegenwart sind in den gleichen Zeitabschnitten die meisten Verwandten der im Allgemeinen eigenartigen südamerikanischen Fauna in Nordamerika zu finden. Noch enger und überwiegender sind die Beziehungen Nordamerikas zu Europa; die Brücken zwischen beiden müssen von anhaltender Dauer gewesen sein. v. Ihering schreibt dem Vorkommen der Dinosaurier in Patagonien keine grosse Bedeutung zu, aber Ameghino betont, dass diese gewaltigen Landthiere nur über eine Landbrücke eingewandert sein können. Die Edentaten erscheinen mit den Glyptodonten (Caryoderma) im Miocän in Nordamerika, gefolgt von den Megalonychiden, Megatheriden und anderen im Unterpliocän. Auch hystricomorphe Nager erscheinen in Nordamerika, aber später als in Europa, könnten also auch auf diesem Umwege eingewandert sein.

Jura und Kreide verrathen in Südamerika die Nähe des Festlandes. Seit der Secundärzeit existirten die Anden als Barrière; obwohl sie ihre grosse Erhebung erst im Tertiär erreichen, verhinderten sie doch z. B. die Einwanderung der Anodonta und der bepanzerten Edentaten in Chile. Westlich und östlich der Anden findet man aber die Reste von Mastodonten; diese Einwanderer schlugen schon beim Betreten des Continentes parallele Wege ein. Eine lange, schmale Landmasse existirte seit der Kreide, an welche die theils suhaërisch, theils aber auch durch vorübergehende Einbrüche des Meeres gebildeten Formationen sich als lange, schmale Bänder anlehnen.

Australischen Ursprunges scheinen die südamerikanischen Creodonten zu sein, die eine eigenthümliche Zwischenstellung zwischen Dasyuriden und den aus Europa und Nordamerika bekannten Creodonten einnehmen. Sie wanderten von Patagonien nach Nordamerika, von dort nach Europa, ähnlich wie die Plagiaulacideu, deren Arten in Südamerika primitiver sind als die bekannten nordamerikanischen und europäischen. Auch die Ungulata sollen ihr erstes Stadium der Entwickelungsgeschichte auf südamerikanischem Boden zurückgelegt haben; in Nordamerika erfolgte die Umwandlung der primitiven Formen in die höher specialisirten (bei denen dann auch die Fibula den Calcaneus nicht mehr erreicht), und diese fanden schliesslich auch den Rückweg in die alte Heimath.

Das sind weitgehende Schlüsse, zu deren eingehender Prüfung die Paläontologie sich Zeit nehmen wird, belehrt durch manche Uebereilung während der Hochfluth der nordamerikanischen Entdeckungen. Am dunkelsten ist die Rolle der südamerikanischen Ungulaten, die zum Theil Parallelreihen mit den nordamerikanischen und europäischen Linien zu bilden scheinen. Jedenfalls bahnt sich eine Umwälzung unserer Ideen über den Ursprung und die ursprüngliche Heimath der höheren Säugethiere an. Wenn man noch vor kurzer Zeit mit Recht sagen durfte, dass die südamerikanischen Säugethiere für

die lebende Fauna der übrigen Continente ohne Bedeutung sei, so wird jetzt eine Hauptarbeit sein, die Beziehungen zu den zahlreichen und uralten patagonischen Arten zu sichten. Das hohe Alter dieser Formation anzuzweifeln, erscheint in der That nicht mehr statthaft.

Noch eine Bemerkung. Es war oben gesagt, dass die Nager der älteren Tertiärzeit in Europa ausschliesslich solche sind, deren nächste Verwandte in Südamerika leben. Mit Beginn der obermiocänen Zeit sind aber nach Schlosser diese Typen verschwunden; seitdem hat sich die Nagerfauna wenig geändert, denn die meisten lebenden Gattungen reichen ins Miocän zurück. Demnach scheint im Miocän und später ein Austausch der Thierarten mit Südamerika nicht mehr direct, sondern nur über Nordamerika möglich gewesen zu sein. Man muss das festhalten auch bei Reflexionen über die Verbreitung des Menschengeschlechtes, dessen Spuren Ameghino im Pliocän und Miocän Argentiniens nachgewiesen hat.

Im Uebrigen bedürfen die rein faunistisch paläontologischen Specnlationen über die Verbindung und Existenz alter Continente natnrgemäss einer Correctur durch die Geologie. Wir haben sie hier ohne Glossen mitgetheilt, als die ersten Aeusserungen aus Südamerika selbst, dessen Geologie bisher im Auslande gemacht wurde.

Ulysse Lala: Experimentaluntersuchungen über die Elasticität der Gasgemische. (Annales de la Faculté des sciences de Toulouse, 1891, T. V, Heft 4.)

Die Zusammendrückbarkeit der Gase, das Verhältniss ihres Volumens zu dem auf sie einwirkenden Drucke, ist innerhalb weiter Temperaturgrenzen für die einzelnen Gase untersucht worden und die Uebereinstimmung bezw. die Abweichungen von dem durch die Theorie des Mariotte'schen Gesetzes geforderten Verhalten ermittelt. Für Gasgemische hingegen liegen nur wenig Untersuchungen vor. Ausser einigen Bestimmungen von Regnault bei sehr geringen Drucken sind nur noch von Cailletet und einigen Anderen Messungen bei sehr hohen Druckeu in der Nähe der kritischen Punkte der Gase ausgeführt; es war daher eine lohnende Aufgabe, eine systematische Untersuchung der Zusammendrückbarkeit von Gasmischungen auszuführen, und Herr Lala hat sich dieser Anfgabe für Gemische aus Luft und Kohlensäure, Luft und Wasserstoff, Kohlensäure und Wasserstoff, also zunächst für diejenigen Gase in Mischungen, für welche einzeln die klassischen Arbeiten von Regnault das Verhalten festgestellt hatten, unterzogen. Die Versuche sind im physikalischen Institut zu Toulouse ausgeführt und in vorliegender monographischen Abhandlung ausführlich beschrieben.

Zu den Versuchen stand Herrn Lala ein offenes Manometer von 17 m Höhe zur Verfügung, dessen Construction eingehend geschildert wird. Ueber die Versuchsmethode, welche zur Anwendung kam, sei hier nur kurz bemerkt, dass zunächst von den in bestimmten Mengenverhältnissen gemischten zwei Gasen ein genau gemessenes Volumen 1 bei einem bestimmten Drucke hergestellt wurde; dann wurde durch Steigerung des Druckes das Volumen des Gasgemisches auf die Hälfte reducirt und nun der Druck wieder abgelesen; endlich wurde durch Nachlass des Druckes das Volumen 1 wieder hergestellt und der Druck zum dritten Male bestimmt. Die Temperaturen des comprimirten Gases wurden stets genau gemessen und die bei diesen Messungen erforderlichen Correctionen vorgenommen; die gefundenen Werthe sind in Tabellen angegeben und graphisch in Curven dargestellt. Die Bereitung der Gase und ihre Mischung in den verschiedenen Mengenverhältnissen war stets eine sehr sorgfältige. An dieser Stelle kann auf die Einzelheiten der Versuche und deren Ergebnisse nicht eingegangen werden, vielmehr sollen nur die bei den einzelnen Mischungen gewonnenen schliesslichen Resultate angeführt werden.

I. Mischung von Luft und Kohlensäure. Innerhalb der Grenzen, in denen die Versuche angestellt worden (es waren 10 verschiedene Gemische benutzt und die Anfangsdrucke für das Volumen 1 variirten zwischen etwa 100 cm und 800 cm Quecksilber), lag die Compressibilität der Gemische aus trockener Luft und Kohlensäure, wenn die Menge des letzteren Gases etwa 22 Proc. nicht überstieg, zwischen denen der Luft und der Kohlensäure. Aber diese Compressibilität, die anfangs ziemlich linear verlief und mehr derjenigen der Luft als der der Kohlensäure benachbart war, näherte sich dieser letzteren, wenn der Anfangsdruck für das Volumen 1 zunahm, und lag dann der Compressibilität der Kohlensäure näher; für noch grössere Drucke als mit dem Apparate herstellbar waren, also über 800 cm Quecksilber, schien die Compressibilität des Gemisches selbst noch grösser zu werden als die der Kohlensäure.

Die Versuche mit den an Kohlensäure reicheren Gemischen ergaben, dass bei schwachen Anfangsdrucken die Compressibilität zwischen denjenigen der Luft und der Kohlensäure lag; aber bei zunehmendem Anfangsdruck für das Volumen 1 näherte sich die Compressibilität derjenigen der Kohlensäure und überschritt dieselbe schliesslich; der Punkt, bei welchem dieses Ueberschreiten stattfand, wo also die Compressibilität des Gemisches derjenigen der Kohlensäure gleich war, entsprach einem um so schwächeren Anfangsdrucke, je mehr Kohlensäure die Mischung enthielt. (Bei 26,98 Proc. CO_2 lag dieser Punkt beim Anfangsdruck 539 cm, bei 33,33 Proc., 40,08 Proc. und 42,70 Proc. CO_2 hingegen war er bei 459 cm, 253 cm, 174 cm.) Die Compressibilität des Gemisches bei noch weiter zunehmendem Gehalt an CO_2 kann sich natürlich nicht immer weiter von der der Kohlensäure entfernen, vielmehr trat schon beim Gehalt von 56,92 Proc. CO_2 für die höheren Drucke eine Rückkehr der Compressibilität ein, und bei 62,50 Proc. CO_2 war sie bereits derjenigen der reinen Kohlensäure wieder ziemlich nahe.

II. Mischungen von Luft und Wasserstoff. Die Compressibilität der Gemische dieser reinen, trockenen Gase, in denen die Menge des Wasserstoffes von 9,55 Proc. an allmälig stieg, lag für kleine Anfangsdrucke zwischeu denen der Luft und des Wasserstoffes. Wenn der Wasserstoff etwa 15 Proc. nicht überstieg, lag die Compressibilität der Mischung anfangs zwischen der der Luft und dem Mariotte'schen Gesetz, und der kleinste Anfangsdruck für diese Periode nahm ab mit der Vermehrung des Wasserstoffes. — Wenn die Menge des Wasserstoffes weiter zunahm, so blieb die Compressibilität der Gemische hei schwacheu Aufangsdrucken noch zwischen denen der Luft und des Wasserstoffes, aher sie wich hereits vom Mariotte'schen Gesetze im selhen Sinne ab wie die des Wasserstoffes, d. h. sie lag zwischen dem Mariotte'schen Gesetz und der Compressihilität des Wasserstoffes.

Nahm der Anfangsdruck, hei welchem das Volum 1 hergestellt wurde, zu, so hlieh die Ahweichung vom Mariotte'schen Gesetz für ein gegebenes Gemisch gleichsinnig und wurde für das Gemisch grösser als für den Wasserstoff; diese Abweichung wuchs mit dem Anfangsdruck, so dass hei hohen Drucken die Compressibilität des Gemisches dann stets kleiner war als die des Wasserstoffes. Steigerte man den Wasserstoffgehalt des Gemisches, so entfernte sich seine Compressihilität noch weiter, wenn auch langsam von der des Wasserstoffes; aher hei einem Mengenverhältuiss zwischen 33,08 Proc. und 39,28 Proc. entfernte sich die Compressihilität des Gemisches nicht weiter von der des Wasserstoffes, sondern näherte sich ihr wieder bei schwachen Anfangsdrucken, und bei noch höherem Wasserstoffgehalt auch bei allen Anfangsdrucken. — Wir finden hier also ein ähnliches Verhalten, nämlich eiu Ahweichen der Mischung von dem Verhalten des Wasserstoffes und eine Rückkehr zu demselben bei höheren Procentgehalten, wie wir es oben bei den Mischungen von Luft und Kohlensäure gegenüher der Kohlensäure gefunden hatten.

III. Mischuugen von Kohlensäure und Wasserstoff. Bei den Mischungeu aus Kohlensäure und Wasserstoff, in deuen die Menge dieses letztereu Gases von 7,51 his 80,4 Proc. variirte und der Anfangsdruck auf das Volumen 1 zwischeu 80,323 cm und 827,352 cm Quecksilher wechselte, fand man in erster Reihe, dass bei hinreicheud grosseu Anfangsdrucken die Anwesenheit des Wasserstoffes die Compressibilität des Gemisches grösser machte als die der Kohlensäure, wenn der Wasserstoff iu geringerer Menge zugegen war, und kleiner als die des Wasserstoffes, weun dieses Gas in beträchtlicher Menge vorhandeu war.

Welches übrigens auch die Mengenverhältnisse der beiden gemischten Gase sein mochten, bei schwachen uud mittleren Anfangsdrucken, deren Grenze mit der Zusammensetzung des Gemisches schwankte, lag die Compressihilität des Gemisches stets zwischen denen der beiden Gasc; aber sie wich vom Mariotte'schen Gesetz ab, theils in dem Sinne wie die Kohlensäure, theils in dem Sinne wie der Wasserstoff, je nach der Menge des anwesenden Wasserstoffes. Die Abweichung erfolgte im Sinne der Kohlensäure, wenn der Wasserstoffgehalt zunahm bis zu etwa 52 Proc. Von diesem Mengenverhältniss his zu 62 Proc. Wasserstoff zeigte das Gemisch noch immer eine der Kohlensäure gleichsinnige Abweichung vom Mariotte'schen Gesetz, aber dieselbe wurde immer kleiner, die Compressibilität näherte sich und glich selbst hei bestimmten höheren Drucken dem Mariotte'schen Gesetz. Bei noch höherem Gehalt an Wasserstoff wurde die Abweichung vom Mariotte'schen Gesetz eine negative, während die Compressibilität noch immer zwischen den der beiden Gase lag. Bei sehr hohen Drucken und hohem Wasserstoffgehalt konnte die Compressihilität des Gemisches sogar kleiner werden als die des Wasserstoffes.

Aus den vorstehenden Angahen ist ersichtlich, dass die Compressihilität der Gasgemische keine rein additive Eigenschaft ist, vielmehr einen von der Zusammensetzung der Gemische und von der Stärke des Druckes in interessanter Weise abhängigen Verlauf zeigt; den weiteren Versuchen, welche Herr Lala anzustellen beahsichtigt, dürfen wir daher mit Interesse entgegeu sehen.

A. König: Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarhen hei verschiedener absoluter Intensität. (Beiträge zur Psychol. und Physiol. der Sinnesorgaue, 1891, S.-A.)

Die Schwierigkeit, verschiedeu gefärbte Felder in Bezug auf ihre Helligkeit mit einander zu vergleichen, ist schon lange hekannt, uud durch eine ganze Reihe von Untersuchungeu hat man es versucht, derselben Herr zu werden nnd die bei dieser Erscheinung obwaltenden Gesetzmässigkeiten zu ermitteln. Eiu ganz besonderes Interesse bei der Helligkeitsvergleichung verschiedener Farben bot eiu von Purkinje beschriebeues, und nach ihm benanntes Phäuomen, welches darin besteht, dass die relative Helligkeit der verschiedenen Farben sich mit der Intensität der Beleuchtung ändert. Hat man zwei verschieden gefärbte Felder, z. B. ein rothes und ein blaues, bei mittlerer Beleuchtungsintensität, etwa der gewöhnlichen Tagesbeleuchtuug, gleich hell gemacht, so erscheiuen dieselben zwei Felder bei schwacher Beleuchtung (in der Dämmerung) verschieden hell, und zwar hat das Roth hedeutend mehr au Helligkeit eingebüsst als das Blau, das Roth erscheint jetzt dunkler.

v. Helmholtz hat nach dieser Richtung zuerst (1855) die relative Helligkeit der Spectralfarben untersucht und hatte gefundeu, dass von zwei verschiedenen Spectralfeldern, welche bei eiuer mittleren Intensität gleiche Helligkeit besitzen, bei gleicher Verminderuug der objectiven Iutensität dasjenige Feld, welches kurzwelligere Strahlen aussendet, heller erscheint, währeud nach einer Vergrösserung der objectiveu Intensität das langwellige heller aussieht. „Mau kaun die Erscheinung auch in folgender Weise beschreiben: Geht man vou zwei verschieden gefärbten

Feldern gleicher Helligkeit aus, so ändert sich bei gleicher objectiver Veränderung der Reizstärke die Intensität der Empfindung bei dem kurzwelligeren Lichte stets weniger als bei dem langwelligeren." Das kurzwelligere, blaue Licht z. B. wird bei Verdunkelung weniger schnell dunkler und bei Intensitätssteigerung weniger schnell heller werden als z. B. die rothen Strahlen; daher erscheint das Blau bei schwacher Beleuchtung heller, bei starker Beleuchtung dunkler als das Roth.

Mehr als dreissig Jahre später (1887) hat Brodhun bei einer Wiederaufnahme der Untersuchung des Purkinje'schen Phänomens gefunden, dass dasselbe mit steigender Helligkeit der verglichenen Farben immer mehr und mehr abnimmt und dass sich eine Helligkeit angeben liess, oberhalb welcher es durch die unvermeidlichen Beobachtungsfehler und die in der Natur der Sache liegenden Schätzungsunsicherheiten verdeckt wurde. Nimmt man als Einheit diejenige Helligkeit, in welcher einem durch ein Diaphragma von 1 mm² blickenden Auge eine mit Magnesiumoxyd überzogene Fläche erscheint, die in einem Abstand von 1 m durch eine ihr parallel stehende 0,1 cm² grosse Fläche von schmelzendem Platin senkrecht bestrahlt wird, so liegt nach Brodhun die obere Grenze für die Wahrnehmbarkeit des Purkinje'schen Phänomens bei etwa 15 dieser Einheiten.

Einer neuen eingehenden Prüfung hat Herr Arthur König, der die Arbeiten Brodhun's angeregt und sich auch an deren Ausführung betheiligt hatte, die Helligkeitsänderungen der verschiedenen Spectralfarben bei verschiedenen Beleuchtungsintensitäten und das Purkinje'sche Phänomen unterzogen. Er konnte weit über die Intensitätsgrenzen nach unten und oben hinausgehen, mit denen Brodhun seine Versuche angestellt hatte, und hat sowohl für sein normales farbentüchtiges (trichromatisches) Auge, wie für das gleichfalls trichromatische Auge des Fräulein Köttgen, und für das dichromatische (rothblinde) Auge des Herrn Ritter, an 14 Stellen des Spectrums zwischen $\lambda = 670$ und $\lambda = 430\,\mu\mu$ die Helligkeitscurven bei 8 verschiedenen Helligkeiten, deren Extreme im Verhältniss 1 : 262144 zu einander standen, bestimmt. Herr Brodhun hat auch bei dieser Untersuchung eine grosse Anzahl von Helligkeitsvergleichungen ausgeführt.

In Betreff des Purkinje'schen Phänomens stellte sich heraus, dass für des Verf. Auge eine obere Grenze für dasselbe nicht gefunden wurde, obschon Helligkeiten bis zu circa 600 der oben bestimmten Einheiten untersucht wurden; hingegen zeigte Herr Ritter, der sich gleichfalls auch an den Brodhun'schen Bestimmungen betheiligt hatte, jetzt ungefähr dieselbe Grenze wie damals.

Verschiedenheiten in dem Verlauf der Curven der Helligkeitswerthe zeigten sich übrigens nicht allein bei hohen Intensitäten, wo sie freilich am ausgesprochensten waren, und nicht blos bei den verschiedenen Augentypen (trichromatische, dichromatische und monochromatische), sondern auch bei den einzelnen Individuen derselben Klasse. Auf die Einzelheiten der betreffenden Versuchsergebnisse kann hier jedoch nicht eingegangen werden.

Ein besonderes Interesse gewährt das Verhalten der Helligkeitswerthe an der unteren Grenze der Beleuchtungsintensität. Bekanntlich hört bei einer bestimmten Verdunkelung des Gesichtsfeldes die Wahrnehmbarkeit der Farben auf. Dass man noch Helligkeitsunterschiede wahrnehmen kann, wenn in Folge der geringen Beleuchtung alle Farbenunterschiede verschwunden sind, hatte übrigens bereits Purkinje festgestellt. Die Helligkeitscurve des Spectrums bei diesem geringen Grade der Beleuchtung, bei welcher Farbenwahrnehmungen nicht mehr stattfinden, hatte in jüngster Zeit eine gewisse Bedeutung für die Theorie der Farbenwahrnehmungen gewonnen. Die Helligkeit der einzelnen Spectralbezirke bei der schwächsten Beleuchtung hatte Hering eingehend untersucht (Rdsch. VI, 485) und eine Curve gefunden, welche mit der Helligkeitscurve eines total Farbenblinden, den er zu untersuchen Gelegenheit hatte, vollkommen übereinstimmend war. Daraus hatte er eine wesentliche Stütze für seine Theorie der Farbenempfindung abgeleitet, worauf hier unter Hinweis auf das eben erwähnte Referat über die Hering'sche Arbeit nicht weiter eingegangen werden soll.

Herr König hat nun gleichfalls die Helligkeitscurve seines Spectrums bei so geringen Intensitäten der Beleuchtung, dass eine Farbenwahrnehmung nicht mehr möglich war, bestimmt und fand dieselbe mit der von Hering angegebenen in guter Uebereinstimmung. Andererseits hatte er auch Gelegenheit, mehrere total Farbenblinde zu untersuchen und ihre Helligkeitscurven festzustellen. Hier fanden sich aber bei mehreren Individuen Verhältnisse, welche von der Hering'schen Erfahrung am Farbenblinden sehr wesentlich abwichen, indem die Helligkeitscurve ihres Spectrums nicht sowohl mit denen der normalen trichromatischen Augen bei starker herabgesetzter Beleuchtung, als vielmehr denen bei mittlerer Tagesbeleuchtung entsprachen. Dies lässt sich nach der Hering'schen Theorie nicht erklären.

Auf Grund dieser Ergebnisse und anderer im Verlaufe seiner Untersuchung gewonnenen Erfahrungen zieht Herr König in Betreff der beiden bisher noch lebhaft mit einander streitenden Theorien der Farbenwahrnehmung in einer Schlussbemerkung folgende Consequenzen seiner Arbeit: „Einerseits weist sie eindringlicher, als es bisher geschehen ist, darauf hin, dass die Young-Helmholtz'sche Farbentheorie, wie aber auch zur Zeit von allen ihren Vertretern zugestanden wird, die Form der Grundempfindungscurven als Variable der Helligkeit ansehen muss, und dass in der Bestimmung dieser Abhängigkeit ihre nächste Weiterentwickelung zu suchen ist. — Andererseits sind aber auch Beobachtungen mitgetheilt, welche mit der Hering'schen Farbentheorie, soviel ich sehen kann, zunächst noch in unvereinbarem Widerspruch stehen, und die früher oder später dazu

nöthigen werden, mindestens eine durchgreifende Umgestaltung derselben vorzunehmen."

E. Semmola: Beobachtungen über atmosphärische Elektricität im Fesselballon. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 354.)

Mit dem Fesselballon Uronia hat Herr Semmola in Neapel folgende Beobachtungen angestellt: An der äusseren Wand der Gondel befestigte er mittelst eines starken Isolators eine verticale Messingstange von ½ m Länge, die oben in eine Messingscheibe von 28 cm Durchmesser endete. Diese Scheibe communicirte durch einen Kupferdraht mit einem Elektroskop, das sich in der Gondel befand. An den Messingstab war eine Kupferschnur gelöthet, die mit einer isolirenden Hülle umgeben war und 280 m lang vom Ballon zur Erde hinabging, wo sie mit einem Elektroskop verbunden war.

Der Tag war klar und ruhig; um 9 h Morgens stieg der Ballon auf und erreichte in zwei Minuten die Höhe von 280 m, in welcher er angehalten wurde. Während des Aufsteigens zeigte das Goldblatt des oberen und das des unteren Elektroskopes eine Ablenkung nach den negativen Polen der Trockensäulen, beide markirten also positive Elektricität; der Ausschlag des unteren Elektroskopes war aber bedeutend stärker. Nachdem der Ballon 280 m erreicht hatte, brachte man das untere Ende der Kupferschnur mit der Erde in Verbindung; sofort sank das Goldblatt des unteren Elektroskopes in die Verticale und das des oberen wandte sich deutlich nach dem positiven Pol der Säule, zeigte somit negative Elektricität. Wurde die Verbindung mit der Erde unterbrochen, so begann das untere Elektroskop wieder stark nach dem negativen Pol abzulenken und das obere begann leicht nach dem negativen Pol auszuschlagen. Diese Beobachtung wurde mehrere Male und stets mit dem gleichen Erfolge gemacht.

[Diese Methode, die Luftelektricität zu beobachten, konnte wohl keine exacte Ergebnisse liefern; aber die Verwendung des Fesselballons zu elektrischen Beobachtungen dürfte sich sehr empfehlen. Ref.]

H. L. Callendar: Einige Versuche mit einem Platin-Pyrometer über die Schmelzpunkte von Gold und Silber. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 220.)

Mit seinem vor Kurzem ausführlich beschriebenen Platin-Pyrometer, dessen Angaben bei der Temperatur von 1000° auf ein Zehntel eines Grades constant waren, hat Herr Callendar in der königlichen Münze Messungen über die Schmelzpunkte von Gold und Silber angestellt, welche wegen ihrer grossen Genauigkeit und der Feststellung des Einflusses geringer fremder Beimengungen von besonderem Interesse sind.

Zunächst bestimmte er den Erstarrungspunkt von Gold, das 0,05 Proc. Silber enthielt. Das geschmolzene Metall kühlte sich bei schnell sinkender Temperatur ab, bis bei 902,2° (Pt) der Erstarrungspunkt erreicht war, auf dem es 1 bis 2 Minuten verweilte, während das Metall fest wurde; ein nochmaliges Schmelzen und Abkühlen gab den Erstarrungspunkt zu 902,3°. Wurde diesem Golde nun im geschmolzenen Zustande 0,5 Proc. Silber zugesetzt und tüchtig umgerührt, so fand man den Ertsarrungspunkt bei 901,8° und 901,9°; der geringe Silberzusatz hatte also eine zwar kleine, aber deutliche Erniedrigung des Erstarrungspunktes herbeigeführt. Wurde dieser Goldlegirung 0,5 Proc. Aluminium zugesetzt, so beobachtete man eine beträchtliche Wärmeentwickelung, und beim Abkühlen konnte keine constante Erstarrungstemperatur festgestellt werden; am Boden setzte sich etwas feste Masse an bei der Erstarrungstemperatur des Goldes, während die gesammte Masse erst fest wurde, nachdem sie sich bis auf 600° C. abgekühlt hatte.

Nahezu reines Silber (99,97 Proc.) wurde sodann untersucht und ergab beim Erstarren ein Sinken des Pyrometers von 829,7° auf 829,0° (Pt). Bei früheren Messungen war der Erstarrungspunkt mit dem gleichen Pyrometer = 830,0° gefunden. Die jetzige niedrigere Erstarrungstemperatur wurde von Herrn Roberts-Austen einer Sauerstoff-Absorption zugeschrieben, und diese Vermuthung konnte bestätigt werden, indem bei einem erneuten Versuche, in welchem zu dem geschmolzenen Silber weniger Sauerstoff zutreten konnte, der Erstarrungspunkt viel schärfer ausgeprägt war und bei 829,8° lag; ferner war das Spratzen des Silbers viel weniger stark als das erste Mal. Als der Sauerstoffzutritt noch mehr verhindert war, fand man den Erstarrungspunkt bei 830,1°. Wurde nun dem geschmolzenen Silber 0,5 Proc. Blei zugesetzt, so lag der Erstarrungspunkt bei 827,8°.

Um diese hier gewonnenen Zahlen mit den Angaben des Luftthermometers zu vergleichen, nimmt Verf. den Schmelzpunkt des Silbers, nahezu gleich dem des Zinks, zu 954° C.; er findet dann den Schmelzpunkt des reinen Goldes = 1037° C. und die Erniedrigung des Erstarrungspunktes des Silbers durch Zusatz von 0,5 Proc. Blei gleich 2,9° C.

Herr Callendar hat noch eine Reihe von Versuchen angestellt, um den Einfluss eines zunehmenden Gehaltes an Sauerstoff auf den Erstarrungspunkt des Silbers, wie auf das Eintreten und die Dauer des Spratzens festzustellen. Es zeigte sich dabei, dass bei Durchleiten von Sauerstoff durch geschmolzenes Silber nur wenig von diesem Gase absorbirt wird, wenn die Temperatur um weniger als 40° über den Schmelzpunkt erhöht wird. Wird die Temperatur höher gesteigert, dann wird soviel Sauerstoff absorbirt, dass der Schmelzpunkt des Silbers um 6,4° C. erniedrigt wird. Dies entspricht nahezu dem Verhältniss von 1 Molecül Sauerstoff zu 200 Molecülen Silber. Eine Vergleichung der Abkühlungscurven deutet darauf hin, dass die Gesammtwärme, welche entwickelt wird beim Erstarren des sauerstofffreien Silbers, geringer ist, als bei dem des sauerstoffhaltigen. Das ganze Silber scheint absolut fest zu sein bei einer Temperatur, die mindestens 10° über derjenigen liegt, wo das Spratzen beginnt. Die bedeutende Wärmemenge, welche beim Spratzen verbraucht wird, kann natürlich vom Pyrometer nicht gemessen werden.

Ein Zusatz von 0,6 Proc. Gold zum Silber erhöhte den Erstarrungspunkt um 0,2° C.; ein weiterer Zusatz von 0,6 Proc. brachte im Ganzen eine Erhöhung um 0,6°; ein noch weiterer Zusatz von 1,2 Proc. (im Ganzen also 2,4 Proc.) erhöhte den Erstarrungspunkt um 1,3° C. Interessant ist, dass das Gold auf das Silber ebenso wirkt, wie das Silber auf Gold gewirkt hatte. Wurde zu dieser Masse noch 0,6 Proc. Aluminium gesetzt, welches mit dem bereits im Silber vorhandenen Golde die Legirung $Au Al_2$ bilden kann, so wurde der Erstarrungspunkt um 12,3° C. erniedrigt, eine Grösse, die kleiner ist als die theoretisch geforderte; doch lässt sich dieser Mangel aus der Beobachtung erklären, dass ein Theil der Legirung sublimirte.

Versuche mit schmelzendem Eisen ergaben zwar keine scharf bestimmten Schmelzpunkte, doch war dasselbe von geringer Qualität und nicht homogen. Da aber das Pyrometer ebenso wenig bei diesen Versuchen, wie bei den mit Gold und Silber seinen Nullpunkt verändert

hatte, glaubt Herr Callendar, dass es möglich sein werde, die Verunreinigungen von Stahl durch Aenderung des Schmelzpunktes nachzuweisen.

Seubert und **Pollard**: Ueber Schmelzpunkt und Krystallform des Alnminiumchlorids. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 1891, Jahrg. XXIV, S. 2575.)

Frühere Untersuchungen von Friedel und Crafts haben ergeben, dass Aluminiumchlorid, das durch Sublimiren über Aluminium gereinigt war, im geschlossenen Rohre bei 190° schmilzt und bei 183° siedet. Die Herren Senhert und Pollard stellen reines, von Oxychlorid und namentlich von Eisen freies Alnminiumchlorid her nach der Methode von Nilson und Pettersson, d. h. durch Ueberleiten gasförmiger, absolut trockener Salzsäure über Streifen des Metalles. Anfangs ist dahei mässiges Erwärmen nöthig, dann aber steigert sich die Temperatur von selbst dermaassen, dass das Aluminium schmilzt und unter Erglühen zu dem Chlorid verbrennt. Die rein weissen Krystalle des letzteren können in dem Salzsäuregas weiter sublimirt werden.

Das erhaltene Aluminiumchlorid schmilzt im verschlossenen Rohrchen bei 193° bis 194° zu einer wasserklaren Flüssigkeit. Lässt man diese langsam abkühleu, so geräth sie bei 175° bis 179° in lebhaftes Sieden, während sich zugleich die Wandungen im oberen Theile des Röhrchens mit suhlimirten Krystallen bedecken. Der Siedepunkt liegt also selbst unter Druck, im geschlosseuen Rohr, etwas niedriger als nach der Beobachtung von Friedel und Crafts.

Das sublimirte Aluminiumchlorid krystallisirt in ansehnlichen sechsseitigeu Tafeln von starkem Glanze, welche dem hexagonalen System zugehöreu. Es muss iu zugeschmolzenen Röhren aufbewahrt werden, da es Fenchtigheit änsserst rasch auzieht, Wolken von Salzsäuregas ansstösst und zerfliesst. Bi.

F. Smith: Die Gastrnlation von Aurelia flavidula. (Bulletin of the Museum of Comp. Zool. Harvard College, 1891, Vol. 22, Nr. 2, p. 115.)

Es wurde kürzlich an dicser Stelle über zwei Arbeiten vou A. Braner referirt, in welchen der Verf. zeigte, dass bei zwei Coelenteraten (Hydra und Tuhularia) die Bildung der beiden Keimblätter durch die sogenannte multipolare Eiuwanderung von Zellen an verschiedenen Stelleu der Keimblase vor sich geht (Rdsch. VII, 94). Bei dieser Gelegenheit wurde darauf hingewiesen, dass eine derartige Bildung der Keimblätter bei Coeleuteraten a priori nicht zu erwarten war, da diese Formen zeitlebeus auf dem Stadium von „Gastrulathieren" verharren, d. h. sich aus einem änsseren und inneren Keimhlatt (dem Ecto- und Entoderm) zusammensetzen. Es lag nahe, gerade für derartig einfach gebautc Thiere die Entwickelung durch die Iuvaginationsgastrula anzunehmen, welche direct von der einschichtigen Keimblase zu der zweiblätterigen (mit einem äusseren und innereu epithelialen Blatt versehenen) Form führt. Für viele Coelenteraten hat dies uun keine Geltung, sondern bei ihneu geht entweder wie in den beideu oben genannten Fällen durch Eiuwucherung vou verschiedenen Stellen aus die Bildnng des inneren Keimblattes vor sich, oder diese Eiuwucherung findet nur an einem Pole statt. Das letztere Verhalten scheint besonders häufig bei den Coelenteraten vorzukommen und führt zur Bildung der sogenannteu Plauulalarve, welche aus einer äusseren Zellschicht uud einer compacten iuneren Zellmasse besteht und in diesem Zustand längere Zeit umherschwärmt. Diese Planulalarve wird bei den Hydroidpolypen sowohl, wie bei den Korallenthieren und den Scheihenquallen gefunden und dieses constante Auftreten der nicht in Form einer Invaginationsgastrula gebildeten Larve liess die Vermuthung aufkommen, dass die Stammform nicht die Gestalt einer Gastrula besessen habe, soudern eine andere gewesen sei. Für einige Coelenteraten ist jedoch eine Invaginationsgastrula beschrieben worden und zu diesen gehört auch Aurelia. Claus hatte für Aurelia angegeben, dass das Entoderm in Form einer Einstülpnng mit sehr engem Lumen an der einschichtigen Keimblase gebildet werde (Untersnchungen über die Organisation und Entwickelung der Meduseu, 1883). Diese Angahe wurde jedoch später von Goette in Abrede gestellt, welcher eine solide Zelleneinwucherung beschrieb, die erst später eine Aushöhlung erfährt (Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Thiere, 4. Heft, 1887). Der so entstehende Hohlraum geht in den Gastrovascularraum des ansgebildeten Thieres über.

Da die Frage, ob bei den Medusen eine Invaginationsgastrnla vorhanden ist oder nicht, eine allgemeine Bedeutung besitzt, so versuchte sie der Verf. durch eine erneute Untersuchung zu entscheiden und gelangte zu einem Resultat, welches sich an die Befunde von Claus anschliesst und demnach die Frage in bejahendem Sinne beantwortet. Die Mednse, welche von Herru Smith nutersucht wurde, ist allerdings eine andere Art als diejenige, deren Entwickelnng Claus uud Goette verfolgten; es ist eine an der nordamerikanischeu Küste vorkommende Form, Aurelia flavidula, doch wird man wesentliche Differenzen der Species in dieser Beziehung kaum voraussetzen dürfen.

Als Resultat der Eifurchung entsteht bei Aurelia eine einschichtige Keimhlase, deren Wand am einen Pol verdickt, am andereu aus weniger langen Zellen gebildet erscheint. An dieser letzteren Partie der Keimhlase findet nach des Verf. Beobachtung die Einstülpung statt, und zwar verläuft dieselhe nach seiner Angahe iu ähnlicher Weise, wie dies Claus beschrieb, nur erscheint die Höhle der Einstülpuug schon sehr hald umfangreicher. Die Zellen des Urdarms sind nicht so voluminös und so stellt der Urdarm einen nicht sehr dickwandigen Sack dar, der sich ührigens später noch mehr ausweitet. Während das so gehildete Entoderm erst ziemlich weit vom Ectoderm absteht, legt es sich demselhen später dicht an, wodurch die Furchungshöhle ganz verdräugt wird. Wir haben uuu die zweischichtige, aus Ectoderm und Entoderm bestehende Keimblase (Gastrula) vor uns. Nach der eingehenden Darstellung, welche der Verf. mit Berücksichtignng der frühereu Befunde von diesen Vorgängen giebt, scheint es ganz unzweifelhaft, dass sich dieselben wirklich iu der geschilderten Weise vollziehen. Uebrigens sucht der Verf. auch die von Claus' Darstellnng abweicheuden Bilder Goette's zu deuten und findet, dass sie mit den von ihm selbst gewonnenen Schnittpräparaten übereinstimmen, also wohl in gleicher Weise zu erklären seien.

Mau sieht, dass sich der Verf. sehr entschieden auf die Seite von Claus stellt und für das Vorhandensein einer Gastrula erklärt. Dementsprechend deutete er anch die Bilder, welche Goette für die heginnende Einwanderung von Zellen in die Furchungshöhle hält, in anderer Weise. Schon von Claus war beobachtet wordeu, dass einzelne Zellen sich aus der Verbindnng mit den übrigen Zellen der Keimhlase loslösen und in die Furchungshöhle einwandern. Claus schreibt dieseu Zellen keine höhere Bedeutung zu, sondern nimmt an, dass sie zu Grnnde gehen. Dieser Auffassung schliesst sich anch Smith an. Er widmete gerade diesem Vorgang seine besondere Aufmerksamkeit und fand, dass

die einzelnen sich loslösenden und einwandernden Zellen im Inneren des Keimes keine weitere Ausbildung und etwaige Vermehrung durchmachen, sondern hier vielmehr einer allmäligen Degeneration unterliegen. Man findet sie in der Furchungshöhle als körnige Massen vor, welche von der früheren Zellennatur kaum noch etwas erkennen lassen. Des Verf. Angaben lauten auch in dieser Hinsicht sehr bestimmt; betrachtet man aber die von Goette gegebenen Abbildungen, auf denen sich grosse, zwischen die anderen eingekeilte und zur Auswanderung bereite Zellen besonders auszeichnen, so möchte man diesen Zellen doch eine besondere Bedeutung zuschreiben. Da solche Zellen an verschiedenen Stellen der Keimblase (nicht an einem Pole) liegen, so würde man sogar an multipolare Einwanderung denken, wenn diese nicht durch die bestimmte Angabe des Vorhandenseins einer Gastrulation ausgeschlossen wäre.

Aus der vom Verf. gegebenen Darstellung muss noch ein Punkt hervorgehoben werden, das ist nämlich eine schon früh (etwa zur Zeit der Gastrulation oder noch vor derselben) auftretende Vermehrung der Zellen, welche die äussere Lage bald unregelmässig mehrschichtig erscheinen lässt und wohl mit der bei Hydroiden vorkommenden, sogenannten interstitiellen Schicht zu vergleichen ist, deren Entwickelung Herr Braner bei Hydra verfolgte (Rdsch. VII, 96). Wenn dieser Vergleich das Richtige trifft, so würde die betreffende Zellschicht bei Aurelia merkwürdig früh auftreten.

Heben wir den Hauptpunkt vorliegender Arbeit nochmals hervor, so liegt derselbe in dem Nachweis einer Invaginationsgastrula bei einem Coelenterat, von welchem dieselbe in Abrede gestellt wurde. Die Zahl der Fälle, in denen sich die Keimblätter bei den Medusen durch Invagination bilden, wird hierdurch wieder durch einen weiteren vermehrt. Eine derartige Bildung der Keimblätter ist ausser von Aurelia auch von Pelagia, Nausithoë, Chrysaora und Cyanea angegeben worden. Ueber die Beziehung der Invaginationsgastrula zu der polaren Einwucherung und dieser letzteren zur multipolaren Einwucherung ist bei Gelegenheit einer Besprechung von Brauer's Hydra-Entwickelung gesprochen worden (Rdsch. VII, 96) und es braucht nur hinzugefügt zu werden, dass, wenn die Invaginationsgastrula die ursprünglichere Form sein sollte, der Ableitung der polaren Einwucherung von derselben keine erheblichen Schwierigkeiten gegenüberstehen. Schwerer würde dann freilich die Erklärung der multipolaren Einwucherung sein. Korschelt.

P. Ascherson und **P. Magnus**: Die Verbreitung der hellfrüchtigen Spielarten der europäischen Vaccinien, sowie der Vaccinium bewohnenden Sclerotinia-Arten. (S.-A. aus Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Jahrg. 1891.)

Im 5. Bande, S. 167, der „Rundschau" haben wir berichtet, dass durch die Untersuchungen der Herren Ascherson und Magnus die Existenz einer weissfrüchtigen Varietät der Heidelbeere zweifellos festgestellt und die Annahme des Herrn Woronin, dass Vaccinium Myrtillus var. leucocarpum nur der Sclerotienzustand eines von ihm näher untersuchten, die Heidelbeerfrucht befallenden Schmarotzerpilzes sei, als irrig erwiesen worden ist. In Folge ihrer ersten Veröffentlichung sind nun den Herren Verff. von den verschiedensten Seiten Mittheilungen neuer Thatsachen und Litteraturnachweise zugegangen, so dass sie in den Stand gesetzt worden sind, eine Uebersicht über die bis jetzt bekannte Gesammtverbreitung nicht nur der weissfrüchtigen Heidelbeere, sondern auch des erwähnten Schmarotzerpilzes (Sclerotinia baccarum), sowie seiner auf anderen Vaccinium-Arten auftretenden Verwandten (S. megalospora, Vaccinii und Oxycoccus) zu geben. Ausserdem hat sich herausgestellt, dass die weisse Preisselbeere, von der in der ersten Arbeit nur eine einzige Angabe aus dem deutschen Florengebiet angeführt werden konnte, gleichfalls, wenigstens in Scandinavien, eine beträchtliche Verbreitung besitzt und daselbst schon Jahrzehnte vor Linné's Auftreten bekannt gewesen ist. Auch diese Angaben findet man in der vorliegenden Schrift zusammengestellt. Endlich werden darin auch eine gelbfrüchtige Trunkelbeere (Vaccinium uliginosum) aus Kärnthen und eine weissfrüchtige Moosbeere (V. Oxycoccus var. leucocarpum Ascherson et Magnus) aus dem Riesengebirge, sowie eine gleiche Form der Bärentraube (Arctostaphylos Uva ursi var. leucocarpus Aschn. et Magn.) aus Tirol erwähnt und einige neue Fundorte der weissfrüchtigen Kräuel- oder Rauschbeere (Empetrum nigrum var. leucocarpum Aschn. et Magn.) in den russischen Ostseeprovinzen angegeben.

Die weissfrüchtige Heidelbeere ist innerhalb der deutschen Flora noch nicht beobachtet worden in Bayern, Mähren und dem österreichischen Küstenlande; Gebiete, in denen sich die Fundorte in besonderer Dichtigkeit anhäufen, sind: ein grosser Theil des rheinischen Schiefergebirges, der Teutoburger Wald, das mittlere Wesergebiet, das nordöstliche Thüringen, sowie das nördliche Krain, vielleicht auch noch der mittlere Schwarzwald. Die weisse Preisselbeere hat ein Häufigkeitscentrum im schwedischen Lappland. Sie ist überhaupt in Schweden an zahlreicheren Fundorten beobachtet worden, als die weisse Heidelbeere. Die weissfrüchtige Krähenbeere scheint dagegen in den russischen Ostseeprovinzen ein entsprechendes Häufigkeitscentrum zu besitzen, obwohl zu vermuthen steht, dass sie nicht ausschliesslich auf dasselbe beschränkt ist. F. M.

Miller Christie: Warum sind die Prairien baumlos? (Proceed. Royal Geograph. Soc., 1892, Vol. XIV, p. 78.)

Zur Erklärung der Baumlosigkeit der nordamerikanischen Prairien sind bereits eine grosse Menge Hypothesen aufgestellt worden. In dem vorliegenden Aufsatz finden wir eine reiche Anzahl von eigenen Erfahrungen des Verf. und von Urtheilen zuverlässiger Gewährsmänner zusammengestellt, die es in hohem Grade wahrscheinlich machen, dass die meist absichtlich angelegten Brände das Aufkommen von Bäumen auf den Prairien verhindert haben. In früherer Zeit pflegten Indianer Feuer anzulegen, um den Weidegrund der Büffel einzuengen und sich dadurch die Jagd zu erleichtern. Heutzutage rühren die Brände entweder davon her, dass Reisende ihre Lagerfeuer nicht auslöschten, oder davon, dass absichtlich Feuer angelegt wurde, sei es von böswilliger Hand, sei es von den Ansiedlern in der Absicht, die Weide des folgenden Jahres zu verbessern, oder in der irrigen Meinung, die Zahl der Moskitos durch das Abbrennen des Grases zu verringern. Die Brände finden jetzt grösstentheils im Frühling statt, wo das Gras noch welk, trocken und im hohen Grade entzündlich ist. Nach den Erfahrungen des Verf. brennt die ganze Oberfläche des Prairielandes einmal jährlich ab. Die Stärke der Brände ist abhängig von der Länge des Grases und der Heftigkeit des Windes. Ihre Ausdehnung ist heute nicht mehr so gross wie früher, da sie jetzt mehr als sonst durch gepflügtes Land in ihrer Verbreitung gehindert werden. Jeder Ansiedler,

der nur ein wenig vorsichtig ist, umgiebt sein Haus und seine Wirthschaftsgebäude mit einem Feuerwehr, indem er mit dem Pfluge ein paar Furchen rings um sein Grundstück zieht; was für die meisten Fälle ausreicht.

Wo das Gras kurz und spärlich ist, bildet das Feuer nur eine schmale Linie und wird schon durch geringe Hindernisse, z. B. einen die Prairie durchziehenden Fahrweg, aufgehalten. Solche unbedeutenden Feuer sind die Regel; wenn aber das Gras auf feuchtem Boden wurzelt und daher lang und üppig ist, kann der Brand bei starkem Winde einen ernsteren Umfang annehmen und dem Reisenden wie dem Ansiedler gefährlich werden.

In den civilisirten Ländern Europas können derartige Brände nicht so leicht stattfinden, da hier ununterbrochene Grasebenen selten sind, das Gras bei feuchterem Klima nicht so dürr wird und heftige Winde nicht so häufig vorkommen.

Die Gründe nun, aus denen Verf. schliesst, dass die Brände die Baumlosigkeit der Prairien verursachen, sind die Schwärze, Fruchtbarkeit und feine Beschaffenheit des Bodens. Es liegt nahe anzunehmen, dass dieser Boden entstanden ist aus den seit langer Zeit alljährlich abgelagerten geringen Mengen von Asche, die durch die Verbrennung des Grases gebildet wurde.

Welche Bedeutung die Prairiebrände für das organische Leben auf den Prairien haben, zeigt die Abwesenheit von Mollusken in der offenen Prairie und das Vorhandensein nur weniger Säugethierarten, abgesehen von solchen, die Grabthiere sind. Auch das völlige Fehlen der Regenwürmer auf den Prairien ist eine bemerkenswerthe Thatsache. Verf. findet hierfür keine andere Ursache als das Feuer, das durch Vernichtung des Grases über weite Strecken die Würmer jährlich der pflanzlichen Verwesungsstoffe beraubt, die ihre Nahrung bilden. Da die Würmer fehlen, so kann auch die Feinheit und Fruchtbarkeit des Bodens nicht, wie in anderen Ländern, auf deren Thätigkeit zurückgeführt werden: ein Grund mehr, ihre Entstehung in der Wirksamkeit des Feuers zu suchen.

Die vielfach gemachte Behauptung, dass Bäume in der Prairie nicht gedeihen können, ist, wie Verf. darlegt, unbegründet. Die Bäumchen müssen nur vor dem Feuer geschützt sein und brauchen auch im Anfang einigen Schutz vor den heftigen Winden, den sie dadurch erhalten, dass sie in Gruppen gepflanzt werden. Man kann jeden Tag in der Prairie die Beobachtung machen, dass an Stellen, die dem Feuer keinen Zugang gestatten, Weiden, Pappeln, Rosen u. s. w. kräftig emporspriessen. Wenn ein Theil der Prairie dem Feuer auf ein Jahr entgeht, so erreichen die Büsche die Höhe von 1 bis 2 Fuss; aber indem sie den Boden feucht halten, befördern sie das Wachsthum von langem Grase und führen so um so sicherer ihre eigene Zerstörung herbei. Es liegen Zeugnisse dafür vor, dass manches Land, das heute von Prairie bedeckt ist, früher bewaldet war, und dass die Bäume vom Feuer nach und nach zerstört wurden. Die Brände verbreiten sich fast stets mit den herrschenden Winden von Westen nach Osten. Damit steht in Uebereinstimmung, dass in den meisten Fällen die Bäume auf der östlichen Seite eines Flusses oder Sees stehen. Befindet sich in einem See eine Insel, so ist dieselbe, da sie vor dem Feuer geschützt ist, sicherlich mit Bäumen und Gebüsch bedeckt. Ebenso findet man, dass Sandhügel, obgleich sie aus feinem, fast ganz reinem Sande bestehen, gewöhnlich dünn mit verkrüppelten Bäumen bewachsen sind, während im seltsamen Widerspruche damit der ausserordentlich fruchtbare Prairieboden keine Bäume trägt. Die Sandhügel tragen eben nicht genügend Gras, um das Feuer fortzupflanzen. Die gewöhnlichsten Bäume, die man heute in der Prairie (an Stellen, wo sie Schutz finden) antrifft, sind die Espe (Populus tremuloides), die Balsampappel (P. balsamifera), das Cottonwood (P. molinifera) und verschiedene Weidenarten.

Hätte man vor etwa 50 Jahren den Bränden Einhalt gethan, so würde nach des Verf. Ansicht heute die ganze Prairieregion mehr oder weniger dicht bewaldet sein.

F. M.

Friedr. Katzer: Geologie von Böhmen. (Prag 1892. Taussig.)

Als ein stattlicher Band von 1600 Seiten liegt das Werk des böhmischen Geologen jetzt abgeschlossen vor uns. Bereits das Erscheinen der ersten Abtheilung ist in dieser Zeitschrift (Rdsch. IV, 647) mit freudiger Anerkennung begrüsst worden.

Die um vieles umfangreichere Fortsetzung bringt zunächst die Darstellung der archäischen Gebirgsglieder, die in dem Aufbau Böhmens eine so bedeutende Rolle spielen, zum Abschluss. Mit ähnlicher Gründlichkeit behandelt der Verf. dann die fossilführenden Schichten, indem er immer eine eingehende, durch Textbilder unterstützte Darstellung der orographischen Entwickelung der einzelnen Landestheile ihrer geologischen Behandlung vorausschickt. Leider ist die Benutzung der beigegebenen geologischen Uebersichtskarte (Maassstab 1 : 720000) für das Studium solcher Schilderungen durch die geringe Schärfe der Namen und topographischen Elemente recht erschwert. Die paläontologischen Aufzählungen führen uns unter anderen tief in die Formenfülle des böhmischen Paläozoicums. Die stratigraphischen Erörterungen sind reich an kritischen Bemerkungen. So behandelt der Verf. z. B. in dem Abschnitt über die Kreideformation eingehend die Stellung der sogenannten Iserschichten, über die bis heute die Acten nicht geschlossen sind. Doch wir können auf die Menge interessanter Einzelheiten hier nicht eingehen.

Den Schluss des Buches bildet eine eingehende Darlegung und Begründung der Ansichten des Verf. über die Geschicke des böhmischen Bodens in den einzelnen geologischen Zeiträumen, über die Strandverschiebungen seiner Meere, die Aenderungen seines Klimas und ähnliche für die Entwickelung von Fauna und Flora bedeutsame Momente. Vor allem fesselt die klare Schilderung der tektonischen Vorgänge, die nach des Verf. Ansicht in den verschiedenen Perioden gewirkt haben, bis die so abgeschlossene und doch an interessanten Einzelheiten so reiche Individualität des heutigen Böhmens entstand.

Ein dreifacher Index für Personen, Localitäten und Realien erhöht die Brauchbarkeit des Werkes, das ja bei seiner detaillirten, quellenmässigen Durchführung gerade als Nachschlagewerk für jeden, der der Geologie Böhmens näher tritt, unentbehrlich sein wird. M. S.

O. Zacharias: Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. Zwei Bände. (Leipzig 1891, J. J. Weber.)

Unter Mitwirkung einer grösseren Anzahl von Naturforschern, besonders Zoologen, gab Herr O. Zacharias ein Buch heraus, welches bestimmt ist, eine Einführung in das Studium der Süsswasserfauna und -flora zu bilden. Nicht für Sachkenner in erster Linie, sondern für solche ist das Buch bestimmt, welche die Lebewesen des Süsswassers erst kennen lernen wollen. Daher finden wir zumeist in den einzelnen Artikeln eine so weit als möglich allgemeinverständliche Darstellung bevorzugt. Dem Herausgeber schwebte offenbar mehr vor, ein recht anschauliches und vor Allem anregendes Bild der Lebewelt unseres Süsswassers zu geben, als ein wirkliches Aufsuchen und Erkennen der einzelnen Formen an der Hand dieses Buches zu ermöglichen. Für den letzteren Zweck würde viel Systematik nöthig, würden Bestimmungstabellen aufzustellen gewesen sein, wodurch das Buch jedenfalls zu sehr an Umfang gewonnen, an Leichtigkeit der Behandlung des Stoffes jedoch verloren hätte. Trotzdem sehen wir ausnahmsweise auch Versuche nach dieser Richtung gemacht, so bei den durch

W. Weltner bearheiteten Spongillen nnd zwar scheint dieser Versuch wohlgelungen. Es wird ein abgerundetes Bild der ganzen Gruppe bis hinab znr Speciesbeschreibung gegeben, was bei dieser Abtheilung möglich war, weil sie eben eine sehr kleine ist. Bei anderen Gruppen, nennen wir z. B. die Crustaceen, verbietet sich ein so genanes Eingehen durch die ausserordentlich grosse Menge der Formen von selbst. Eine andere Behandlungsweise sehen wir in A. Gruber's interessantem Artikel eingeschlagen, weleher von den zahlreichen Rhizopoden des süssen Wassers einen herausgreift und ihn in Ban und Lebenserscheinnngen eingehend vorführt. Obwohl also die Behandlung des Stoffes keine ganz einheitliche ist und obwohl, wie der Herausgeber in der Vorrede selbst bemerkt, nicht alle im Süsswasser vertretenen Thiergruppen in dem Bnch enthalten siud, so verdient dasselbe schon in der vorliegenden Form gewiss eine warme Empfehlung. Den Zweck, welchen es verfolgt, zum Studinm der Süsswasserformen anznregen nnd zngleich eiue Idee nicht nur von ihrer äusseren Gestaltnng und Lebensweise, sondern auch zugleich von ihrer gesammten Organisation zu geben, wird es gewiss erreichen. Sollte sich dann bei einer etwaigen zweiten Auflage eine noch erschöpfendere Behandlung des Stoffes, sowie die sehr wünschenswerthe Berücksichtigung der jetzt noch fehlenden Grnppen erreichen lassen, was übrigens gar nicht so schwer sein dürfte und (trotz des Herausgebers entgegengesetzter Meinung) recht nöthig wäre, so wird das Buch dadnrch gewiss noch bedeutend gewinnen. Bisher wurden behandelt die Algen und Flagellaten (von Migula), Phanerogamen (von Ludwig), Rhizopoden (Grnber), Spongillen (Weltner), Turbellarien (Zacharias), Rotatorien (Plate), Crnstaceen (Vosseler), Milben (Kramer), Insecten (E. Sehmidt), Mollnsken (Clessin), Fische (Seligo), Parasiten der Fische (Zschokke). Ausserdem enthält das Werk Aufsätze über die allgemeine Biologie eines Süsswassersees von dem berufensten Vertreter der Seendurchforschung (Professor Forel), über die Planktonbestimmung (von Apstein), das Thierleben auf Flussinseln (Borcherding), über die Beziehungen der Süsswasser- znr Meeresfauna und die wissenschaftlichen Aufgaben biologischer Süsswasserstationen (Zacharias). Der Herausgeber hat sich bekanntlich seit einigen Jahren nm die Gründnng einer biologischen Süsswasserstation lebhaft bemüht (Rdsch. V, 416), und wie er neuerdings mittheilt (Rdsch. VII, 92), sind diese Bemühungen von Erfolg gewesen. Korschelt.

Vermischtes.

Ueber eine Besteigung des Montblanc im Januar durch Herrn Dunod berichtete Herr Janssen der Pariser Akademie. Bekanntlich hat Herr Janssen im vorigen Jahre auf dem Gipfel des Montblanc ein kleines Häuschen errichtet, dessen Wetterfestigkeit zunächst geprüft werden sollte, bevor es zu einem dauernden meteorologischen Obervatorium erweitert und eingerichtet werden konnte (Rdsch. VII, 27). Das Häuschen war der Aufsicht eines erfahrenen Führers anvertraut, der bis Ende December günstige Berichte eingesandt hatte. Bei der Besteignng des Montblanc dnrch Herrn Dnnod war nun die gründliche Untersnchnng dieses kleinen Häuschens ein sehr wichtiger Theil des Arbeitsprogramms. In Begleitnng von drei ansgezeichneten Führern begann Herr Dunod den Aufstieg von Chamonix aus bei sehr günstigem Wetter; in der Hütte, welche der Alpenclub auf den Grands Mulets errichtet hat, wurde übernachtet nnd am 21. Januar um 3 h Morgens verliess die Expedition Grands Mulets; um 9 h 50 m wurde die von Herrn Vallot auf den Bosses du Dromadaire errichtete Beobachtnngshütte (Rdsch. VI, 263) erreicht, wo bei einer Temperatur von -20^0 erquickende Rast gemacht wurde. Um 11 h 45 m setzte die Expedition ihren Marsch fort und erreichte den Gipfel um 2 h p. Hier fand man eine Temperatnr von -21^0 bis -22^0. Herr Dunod bestimmte die Dichte des Schnees in 1 m Tiefe und fand dieselbe = 0,46; in 12 m Tiefe hatte Herr Janssen eiue sehr wenig grössere Dichte gefunden. Die Hütte fand sich in sehr gutem Zustande, der Schnee war nicht ins Innere gedrungen, und das äussere Niveau schien dasselbe zu sein, wie bei der Errichtung des Gebäudes. Die Messungen mit der Wasserwage zeigten, dass das Gebände keiue, oder höchstens nur sehr geringe Bewegungen ausgeführt hatte. Die Vermuthung, dass der Schnee auf dem Gipfel eine gewisse Stetigkeit erlangt habe und einem Gebäude zum Fundament dienen könne, hat also durch diese Beobachtnng eine wesentliche Stütze erfahren. Der Abstieg, anf welchem wiederum die Nacht auf den Grands Mulets verbracht wurde, wurde ebenso glücklich vollendet wie der Aufstieg. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 195.)

Oh man bessere Wirknngen beim Magnetisiren eines Stahlstabes erzielt, wenn man denselben durch eine magnetisirende Spirale magnetisirt, oder durch Streichen an den Polen eines von demselben Strome erregten Elektromagnets hat Herr C. Decharme durch vergleichende Messungen festznstellen gesncht. Sowohl das Magnetisiren durch die Spirale wie durch den Elektromagnet wurde so lange fortgesetzt, bis die volle Wirknng anf die beiden genan gleichen nnd gleich gehärteten Stahlstäbe eingetreten war, dann wurden ihre Magnetismen an den Schwingungen einer, unter gleichen Umständen, gleich weit entfernten Magnetnadel gemessen. Das Resultat war, dass bei longitudinaler Magnetisirung, die a priori zu erwartende Superiorität der directen Inductionswirkung gegenüber der indirecten durch den Elektromagneten zahlenmässig festgestellt werden konnte, wenn auch die Differenz keine sehr grosse war. Bei der transversalen Magnetisirung zweier gleicher Stahlplatten hingegen war der Maguetismns, der durch den Elektromagnet erregt wurde, stärker als der durch die Spirale erregte. Eine Erklärung für dieses anffallende Verhalten ist Herr Decharme zu geben nicht im Stande. Weitere Vergleiche wurden noch ausgeführt über die Magnetisirung mittelst Elektromagnete, wenn dieselben Kerne aus gehärtetem Stahl oder aus weichem Eisen enthielten; die letzteren erwiesen sich unter sonst gleichen Umständen stärker magnetisirend. Hierbei zeigte sich ferner, dass ein Stahlstab, der nach seiner Magnetisirnng durch eine Spirale als Elektromagnet benutzt worden war, um einen anderen Stahlstab durch Streichen zu magnetisiren, stärkeren Magnetismus zurückbehielt als ein gleicher Stahlstab, der durch dieselbe Spirale magnetisirt worden und mit dem Nichts vorgenommen war; die grössere Kraft im ersteren Falle erklärt sich durch die Reaction des maguetisirten Stabes anf den magnetisirenden. (La Lnmière éléctrique, 1892, T. XLIII, p. 155.)

Ein neues Condensationshygrometer hat Herr Henri Gilhault angegeben. Bekanntlich muss man, wenn man die absolute und relative Feuchtigkeit mit einem Condensationshygrometer ermitteln will, den Moment bestimmen, in dem der Niederschlag des Thaus erscheint, nnd die Temperatnr der Oberfläche, an welcher dieser Niederschlag erfolgt. Herr Gilbault nimmt nun als Condensationsfläche eine platinirte Glasplatte nnd misst die Temperatnr, bei welcher der Niederschlag erfolgt, an der vorher genau graduirten elektrischen Widerstandsänderung der Platiuoberfläche. Der Apparat wird in ein Glasgefäss gebracht, durch welches man die Luft durchstreichen lässt, deren Feuchtigkeit man messen will. (Comptes reudus, 1892, T. CXIV, p. 67.)

Ueber den sogenannten Richtungs- oder Orientirnngssinn bei Menschen und Thieren hielt Herr Emile Yung anf der Schweizer Naturforscher-Versammlung zu Freiburg im August 1891 einen allgemeinen Vortrag, in dem er auch seine eigenen an Menschen und Bienen angestellten Untersuchungen mittheilte. Diese letzteren haben zu folgenden Schlussfolgerungen geführt: 1. Die Thatsachen, welche dafür zu sprechen scheinen, dass beim Menschen ein besonderer Richtnngssinn existirt, können erklärt werden durch eine stärkere Entwickelung der gewöhnlichen Sinnesorgane bei den betreffenden Individuen und durch eine gleichfalls ungewöhnliche Entwickelung der geistigen Eigenschaften, der Anfmerksamkeit nnd des Gedächtnisses. 2. Die von ihrem Stocke auf eine Entfernung von mehr als 12 km entfernten Bienen kommen nicht mehr zu demselben zurück, während die aus einem

Umkreise von 500 m fast immer wieder zurückfinden, ausser wenn sie die Gegend überhaupt nicht kennen. 3. Bei kleinen Entfernungen kommen zu ihrem Schwarme nur die Bienen zurück, welche die Umgebung kennen gelernt haben und hier Merkzeichen getroffen haben, deren Bild in ihrem Gedächtniss haftet. Dies folgt sowohl aus der mit dem Abstande wachsenden Zahl von Bienen, welche sich verlieren, als auch aus der verhältnissmässig langen und in weiten Grenzen variirenden Zeit, welche die sich zum Stocke zurückfindenden Bienen brauchen, um sich zurecht zu finden. 4. Das Auge dient den Bienen gar nicht oder nur wenig zur Orientirung; denn die blinden verhalten sich ebenso wie die sehenden. 5. Die Antennen hingegen sind der Sitz des Empfindungsorgans (wahrscheinlich des Geruchs), durch welchen die Bienen vorzugsweise eine Gegend kennen lernen. Nach dem Abtragen ihrer Antennen können sich die Bienen nicht mehr orientiren (Archives des sciences physiques et naturelles 1891, Ser. 3, T. XXVI, p. 570).

Aus seinen Studien über die Korallenriffe an der ostafrikanischen Küste, über die er zunächst nur eine vorläufige Mittheilung (Zoologischer Anzeiger 1892, S. 18) veröffentlicht, hebt Herr A. Ortmann besonders zwei beachtenswerthe Punkte hervor. Erstens hat er die von den Steinkorallen schon bekannte Fähigkeit, zeitweilig von Wasser entblösst zu sein, ohne Schaden zu nehmen, auch an den Riffen bei Dar-es-Salaam bestätigen können. Gewisse Formen (Porites, Goniastraea, Coeloria, Tubipora) liegen während der im dortigen Gebiete sehr tiefen Ebbe stundenlang frei an der Luft und gedeihen vortrefflich. Andere Arten hingegen scheinen diese Fähigkeit nicht zu besitzen, denn sie kommen zwar mit den genannten zusammen auf derselben Höhe des Riffes vor, aber nur in Löchern und Brunnen, in denen sie stets von Wasser bedeckt bleiben. — Die zweite Beobachtung betrifft an derselben Stelle ausgetroffene, ausgedehnte, lebende Korallenbänke, welche auf einer ganz lockeren Unterlage, auf nur von Seegras zusammengehaltenem Detritus aufruhten. Wenn die Bänke nicht bereits zu schwer geworden, konnten sie aufgehoben und umgekehrt werden; die Bänke mit lockerer Unterlage waren von Arten der Gattungen Psammocora, Montipora und Lophoseris gebildet.

Von verschiedenen Seiten ist darauf hingewiesen worden, dass im Boden neben den in der letzten Zeit vorzugsweise untersuchten nitrificirenden Organismen auch denitrificirende vorkommen, deren Reingewinnung zwar mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sei (vgl. Wariugton, Rdsch. VI, 607), aber mit Eifer angestrebt zu werden verdiene. Denn die Beobachtungen, dass Nitrate unter bestimmten Bedingungen zu Nitriten, Ammoniak und Stickstoff reducirt werden, sind nicht selten; und Gayan und Dupetit haben vor längerer Zeit zwei Mikroorganismen, Bacterium denitrificans α und β, beschrieben, welche diese Zersetzung der Nitrate bewirken sollten. Die Herren E. Giltay und J. H. Aberson veröffentlichen nun eine diesbezügliche Untersuchung, welche sie zu dem Ergebniss geführt, dass zu Wageningen im Herbst 1889 und 1890 sowohl im Boden wie im Wasser und in der Luft eine Bacterie sehr verbreitet gewesen, welche im Stande ist, die Nitrate vollständig zu reduciren. Ihre Reindarstellung gelingt leicht, wenn man Gelatine oder Bouillon mit einer bestimmten Nährflüssigkeit, welche 2 g Kalinmnitrat, 1 g Asparagin, 2 g Magnesiumsulfat, 5 g Citronensäure, 2 g Kalinmmonophosphat, 0,2 g Chlorcalcium und einige Tropfen Eisenchlorid pro Liter enthält und durch Kali neutralisirt ist, der Luft exponirt oder mit Erdeauszug versetzt. Ueber die Constanz des Vorkommens und die Verbreitung dieses Bacteriums müssen weitere Untersuchungen Aufschluss geben. (Archives néerlandaises 1891, T. XXV, p. 341.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 4. Februar für wissenschaftliche Zwecke folgende Summen bewilligt: 782 Mark Herrn Weierstrass als Rest der Kosten der neuen Ausgabe der Werke Jacobi's; 1000 Mark Herrn N. Herz in Wien zur Bearbeitung seiner auf der Kuffner'schen Sternwarte in Ottakring bei Wien angestellten Beobachtungen; 1000 Mark Herrn Lampe in Berlin als weitere Beihülfe zur Herausgabe der „Fortschritte der Mathematik"; 1000 Mark Herrn Keibel in Freiburg i. B. zu Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Schweines; 900 Mark Herrn Tornier in Berlin zu Untersuchungen über die Phylogenese des terminalen Segments der Säugethier-Hintergliedmaassen; 1000 Mark Herrn O. Zacharias zur Vervollständigung der Ausrüstung der biologischen Station in Plön; 300 Mark Herrn Schumann zur Herausgabe eines Nachtrages zu seinem Werk über den Blüthenanschluss.

Der ausserordentliche Professor Dr. Drechsel in Leipzig ist als ordentlicher Professor der medicin. Chemie nach Bern berufen.

Der ausserordentl. Professor am Polytechnikum zu Dresden, Dr. Erwin Papperitz, ist zum Professor der Mathematik an der Bergakademie zu Freiberg ernannt.

Am 21. März starb zu Neapel der Director der Sternwarte auf Capodimente, Professor Annibale de Gasparis im 73. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Der Swift'sche Komet vom 7. März bewegt sich zufolge neuerer Rechnungen von Prof. Lamp in Kiel noch etwas rascher nach Norden, als in Nr. 13 angegeben ist. Er steht am 6. April um Mitternacht in $A.R. = 21^h\ 9.3^m$, Decl. $= -\ 1^0\,29'$, tägl. Bewegung $+\ 3.8^m$ in $A.R.$ und $+\ 62'$ in Decl. Er wird also auch in unseren Breiten noch bequem zu sehen sein.

Vorläufige Bahnelemente des Kometen Denning vom 18. März sind durch Dr. F. Bidschof in Wien und Dr. R. Schorr in Berlin berechnet worden. Danach ist die Periheldistanz des Kometen sehr gross, beinahe 40 Mill. Meilen. Die Bahnebene steht fast genau senkrecht zur Ebene der Erdbahn.

Für die nächste Zeit gilt folgende Ephemeride (12^h Berlin):

3. April	$A.R. = 0^h\,20.5^m$	Decl.	$= +\ 60^0\,40'$
7. „	„ $= 0\ \ 44.9$	„	$= +\ 60\ \ 31$
11. „	„ $= 1\ \ 8.5$	„	$= +\ 60\ \ 14$

Die Helligkeit ist, wie beim Swift'schen Kometen, nahezu unveränderlich.

Ein kometenähnliches Object hat Herr Dr. Max Wolf in Heidelberg auf zwei photographischen Aufnahmen vom 19. März gefunden; auf einer Aufnahme vom 20. März schien es 7′ nach Süden gelaufen zu sein, am 22. war es bereits äusserst schwach und am 26. ganz verschwunden. An mehreren Orten wurde das Object gesucht, Berlin (Urania), Nizza und Wien, wo Herr Spitaler an vier sehr klaren Abenden sich vergebliche Mühe gab, die Entdeckung zu verificiren. Ob einige auderwärts gemachte Versuche (Herény in Ungarn, Wien-Ottakring und Algier), das Wolf'sche Object auf photographischem Wege mit grossen Instrumenten wieder zu finden, Erfolg gehabt haben, ist zur Stunde (28. März) noch nicht bekannt. Vielleicht handelt es sich um einen sehr kleinen Kometen, der dicht an der Erde vorüberging und sich rasch von Sonne und Erde entfernte. Denn er stand genau auf der der Sonne entgegengesetzten Seite des Himmels (5^0 südl. von Denebola) und war hier, wie das auch erforderlich ist, nahezu stationär.

Neue Planeten sind entdeckt in den letzten Wochen folgende:

1. von Dr. J. Palisa in Wien am 26. Februar,
2. von Dr. Max Wolf in Heidelberg am 4. März,
3. von Dr. Max Wolf in Heidelberg am 18. März,
4. von Dr. J. Palisa in Wien am 19. März,
5. von Dr. Max Wolf in Heidelberg am 21. März,
6. von A. Charlois in Nizza am 22. März.

Der dritte dieser Planeten dürfte identisch sein mit dem Planeten (193) Ambrosia, der 1879 entdeckt wurde, aber damals nicht hinreichend beobachtet ist, so dass er bisher nicht wiedergefunden werden konnte.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 16. April 1892. **No. 16.**

Inhalt.

Astronomie. S. C. Chandler: Beiträge zur Kenntniss der veränderlichen Sterne. VI. Algol. S. 197.

Physik. G. Magnanini: Ueber das Absorptionsvermögen der farbigen Salze in Beziehung zur elektrolytischen Dissociation. S. 199.

Zoologie. E. A. Andrews: Ueber zusammengesetzte Augen bei Anneliden. S. 200.

Botanik. Berthelot und G. André: Ueber die Kieselerde in den Pflanzen. S. 201.

Kleinere Mittheilungen. Gustav Schwalbe: Ueber die Maxima und Minima der Jahrescurve der Temperatur. S. 202. — Henry Crew: Ueber eine neue Methode, eine constante Temperatur zu erzielen. S. 203. — Maquenne: Ueber ein bestimmtes Baryumcarbür. S. 203. — A. Beck und N. Cybulski: Weitere Untersuchungen über die elektrischen Erscheinungen in der Hirnrinde der Affen und Hunde. S. 203. — W. Kükenthal: Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Beutelthiergebisses. S. 204. — Ernst H. L. Krause: Die Heide. Beitrag zur Geschichte des Pflanzenwuchses in Nordwesteuropa. S. 205.

Literarisches. E. Häckel: Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. S. 206. — Richard Neuhauss: Lehrbuch der Mikrophotographie. S. 206.

Vermischtes. Bahn des grossen detonirenden Meteors vom 2. April 1891. — Eine Niederlassung aus der Renntierzeit „Zum Schweizersbild“. — Eine neue physikalische Zeitschrift. — Wissenschaftliche Expedition nach dem Baltistan-Gebirge. — Personalien. S. 207.

Astronomische Mittheilungen. S. 208.

S. C. Chandler: Beiträge zur Kenntniss der veränderlichen Sterne. VI. Algol. (Astronomical Journal, 1892, Nr. 255.)

Wie die Leser dieser Zeitschrift (aus Bd. V, 1 und Bd. VI, 81) wissen, haben die spectographischen Untersuchungen der Herren Vogel und Scheiner auf dem Potsdamer Observatorium definitiv bewiesen, dass der Lichtwechsel Algols durch die Verdeckung des leuchtenden Sternes durch einen dunklen Begleiter erzeugt wird. Die Entfernung der Mittelpunkte dieser zwei Körper beträgt 700000 Meilen, der helle hat nach Vogel 230000, der dunkle 180000 Meilen Durchmesser. Herr Wilsing hat dann noch auf theoretischem Wege gezeigt, dass alle beobachteten Erscheinungen — innerhalb der Beobachtungsfehler — dargestellt werden, wenn man für den hellen Stern eine Beschaffenheit ähnlich der unserer Sonne annimmt. Wie letztere, so ist auch Algol von einer absorbirenden Atmosphäre umgeben, welche den Rand der Scheibe schwächer erscheinen lässt als die Mitte; eine ähnliche Hülle muss auch der Begleiter besitzen; durch die vereinigte Wirkung dieser Atmosphären, die weit ausgedehnt und sehr dünn sind, erklären sich noch einige geringe Modificationen in dem Verlaufe der Lichtschwankung. Dass auch die Bedeckung des dunklen, oder richtiger gesprochen, des lichtschwachen Begleiters durch den Hauptstern sich in einer geringen Lichtabnahme bemerkbar macht, ist durch Herrn Plassmann's Beobachtungen ziemlich wahrscheinlich geworden. (Rdsch. VI, 92.)

Eine Thatsache jedoch, die völlig feststeht, barrte immer noch ihrer Erklärung: die Veränderlichkeit der Periode des Lichtwechsels. Seit Goodricke (1782) wird Algol regelmässig beobachtet, und auch aus dem 17. Jahrhundert sind von Montanari, Maraldi u. A. Nachrichten über Helligkeitsschwankung überliefert; das Material ist also reichlichst vorhanden, um ganz genau die Länge der Zeit von einem Minimum zum anderen zu bestimmen. Ist nun Algol wirklich ein Doppelstern, so muss diese Periode unveränderlich sein, weil es auch die Umlaufszeit der zwei Componenten ist. Die Beobachtungen widersprechen dieser Folgerung. Herr Chandler hatte in seinem Cataloge der veränderlichen Sterne die mittlere Periode gleich 2 Tage $20^h\,48^m\,55.425^s$ angegeben; zu gewissen Zeiten war dieselbe über 4^s länger, zu anderen Zeiten um ebensoviel kürzer und zwar fand er, dass diese Veränderlichkeit der Periode selbst wieder periodisch ist und zu ihrem vollständigen Verlaufe 130 Jahre braucht. In dem Eintritt der Minima, die mindestens auf eine Viertelstunde genau beobachtet werden können, würde der Unterschied auf Stunden steigen, wenn man bei der Berechnung nicht auf die Ungleichheit der Periode in verschiedenen Decennien Rücksicht nähme. Schon Argelander hatte sich bemüht, die Periode nebst ihren Schwankungen durch eine Formel

darzustellen, ohne aber zu einem befriedigenden Resultate zu gelangen, hauptsächlich weil zu Anfang unseres Jahrhunderts die Beobachtungen wenig zahlreich waren. Er fand für verschiedene Zeiten folgende Zahlen für die Dauer der Periode:

1784	$68^h\,48^m\,59.42^s$
1793	58.74
1818	58.19
1842	55.18
1849	54.86
1858	53.15
1865	53.81

Hier ist die erst langsame, dann raschere Abnahme, hierauf Stillstand und Wiederzunahme deutlich ausgeprägt. Die Zunahme scheint seit einigen Jahren wieder in Abnahme überzugehen.

Die Ursache solcher Ungleichmässigkeiten könnte zweierlei sein, entweder reel oder aber nur scheinbar. Soll eine wirkliche Veränderung der Periode eintreten, so muss die Umlaufszeit der beiden Componenten, aus welchen Algol besteht, um ihren Schwerpunkt variabel sein. Das würde bewcisen, dass in dem Algolsystem noch eine „störende“ Kraft wirksam ist, in ähnlicher Weise, wie z. B. die Bewegung des Mondes durch die Sonne zuweilen beschleunigt, dann wieder verlangsamt wird. Indessen ist es zweifelhaft, ob die Existenz eines solchen störenden Körpers bei den Verhältnissen im Algolsysteme zur Erklärung ausreicht; die bedeutende Grösse der Störung und ihre lange Dauer im Vergleich zum Algolumlauf sind zwei Factoren, die sich nicht gut vereinigen lassen. In dem Beispiel vom Monde können wir aber noch eine zweite Störungsursache erwähnen, die Abweichung der Erde von der Kugelgestalt. Nun müssen auch Algol und sein dunkler Begleiter, wie Wilsing gezeigt hat, ziemlich stark von der Kugel abweichende Formen besitzen; die Sterne müssten in der Richtung ihrer Mittelpunkte verlängert sein — nach G. H. Darwin's Theorie in eiähnlichen Figuren, deren Spitzen einander zugekehrt sind. Ist dann die Rotationszeit eines Körpers verschieden von der Umlaufszeit, so kommt in letztere ebenfalls eine Ungleichmässigkeit hinein, es ist aber wieder fraglich, ob von dem grossen Betrage, wie ihn die Beobachtungen geben.

Daher ist noch zu prüfen, ob die Veränderlichkeit der Periode bloss scheinbar ist, d. h. ob die Periode der zwei Componenten Algols (die mit A und B bezeichnet werden mögen), in Wirklichkeit constant ist, jedoch aus irgend einer Ursache uns nur veränderlich erscheint. Eine solche Ursache wäre in folgendem Umstande zu finden: Nehmen wir an, Algol besitze eine fixe Periode, und er bewege sich rasch auf uns zu; dann verkürzt sich von Minimum zu Minimum die Zeit, welche das Licht Algols braucht, um zur Erde zu gelangen, um einen gewissen Betrag [1]), die scheinbare Periode ist kürzer als die wahre. Entfernt sich Algol ebenso rasch, so verzögert sich die Ankunft der Lichtstrahlen, und wir sehen jedes folgende Minimum verspätet. Ist die Bewegung im einen oder anderen Falle stets dieselbe, so ist auch die Verkürzung oder Verlängerung der Periode immer vom gleichen Betrag, die Periode erscheint also constant und unterscheidet sich von der wahren Periode nur um eine beständig gleich bleibende Grösse.

Bei Algol ist nun die Periode, wie erwähnt, nicht constant, daraus ist zu schliessen, dass auch die Bewegung veränderlich ist. Je mehr die Periode abnimmt, desto rascher bewegt sich das Algolsystem auf uns zu, und je schwächer die Periode sich verkürzt, um so langsamer ist die Annäherung. Nimmt dann die Periode wieder zu, und zwar erst langsamer und später rascher, dann entfernt sich auch Algol wieder von uns mit wachsender Geschwindigkeit, kurz gesagt:

Die beiden Componenten A und B des Algolsystems beschreiben noch eine gemeinsame Bahn um den Schwerpunkt eines grösseren Systems, das aus Algol und einem dritten entfernten Sterne gebildet wird. Der ganze Umlauf beträgt 130 Jahre. Die Bahn ist merklich kreisförmig und etwa 20^0 gegen die Gesichtslinie (Erde—Algol) geneigt [1]). Der Durchmesser der Bahn ist ungefähr gleich dem der Uranusbahn, was sich aus der grössten Verfrühung und Verspätung der Minima berechnen lässt, der längste scheinbare Durchmesser beträgt für uns 2.7 Secunden, die Parallaxe Algols ist 0.07 Secunden.

Diese Sätze sind das Ergebniss einer bedeutungsvollen Untersuchung des Herrn S. C. Chandler, dessen Verdienst es ist, die allerdings schon mehrfach geäusserte Vermuthung der ungleichförmigen Eigenbewegung Algols ganz bestimmt formulirt und auf einem völlig unabhängigen Wege sicher gestellt zu haben, letzteres, wie Herr Chandler selbst bemerkt, zur Beruhigung „conservativer Gemüther“.

Wenn nämlich die Chandler'sche Theorie richtig ist, so muss Algol auch für uns sichtbar seinen Ort am Himmel verändern, und zwar bis zu 2.7″. Um dies als thatsächlich zu beweisen, stellt Herr Chandler die wichtigsten Ortsbestimmungen (Meridianbeobachtungen) Algols zusammen und zeigt, dass man bei Annahme gleichmässiger Bewegung in den Beobachtungen viel zu grosse Fehler übrig behält. Indem er aber ausrechnet, welches die Verschiebung Algols nach der obigen Theorie sein muss, kommt er nahezu auf die gleichen Zahlen, wie die übrig gebliebenen Fehler.

Die folgende Tabelle veranschaulicht diese, die Leser gewiss interessirende Uebereinstimmung; sie enthält die Beobachtungszeit, den Beobachter, den Fehler in Rectascension (A) und Declination (D) bei constanter Algolbewegung und die Verschiebung des Algolortes nach der Chandler'schen Bahn (a) und (d):

[1]) Für je 40000 Meilen um 1 s.

[1]) In gleichem Sinne beträgt die Neigung der Bahn, welche A und B um einander beschreiben, Null Grad.

1754 Bradley . . . . . A	— 0.051 s	a = — 0.067 s	D = — 0.44″	d = — 0.69″
1781 d'Agelet	+ 0.039	+ 0.074	+ 0.35	— 0.02
1804 Piazzi	+ 0.360	+ 0.105	+ 0.10	+ 0.54
1810 Groombridge .	+ 0.245	+ 0.097	+ 0.83	+ 0.66
1830 Struve, Pond, Airy	— 0.062	+ 0.010	+ 0.76	+ 0.56
1850 in Greenwich . . .	0.094	— 0.078	+ 0.07	— 0.04
1860 in Greenwich und Paris	— 0.114	— 0.103	— 0.62	— 0.39
1874 in Greenwich und Paris	— 0.098	— 0.100	— 0.66	— 0.64
1881 in Paris und Washington . .	— 0.081	— 0.068	— 0.80	— 0.69

Herr Chandler hat noch bedeutend mehr Beobachtungen verglichen, so dass für jede Zeit der Ort Algols hinreichend genau ist, namentlich in der neueren Zeit. Wenn nun auch um das Jahr 1800 eine minder grosse Uebereinstimmung herrscht, so folgt doch aus Bradley's zuverlässiger Bestimmung der Algolposition, dass in der Zwischenzeit die Bewegung ungleichförmig war.

Wie weit der dritte Stern von Algol entfernt ist, lässt sich nicht direct angeben; die scheinbare Distanz könnte viele Secunden betragen, wenn seine Masse bedeutend kleiner wäre, als die des Algol. Offenbar ist auch er ein „dunkler" Stern, der aber vielleicht doch, falls er noch eine wenn auch geringe Helligkeit besitzt, mit den Riesenrefractoren der Neuzeit gefunden werden könnte, namentlich wo jetzt durch Herrn Chandler die Richtung angegeben ist, in welcher man ihn neben Algol zu suchen hat.

Auch die spectrographische Methode erhält nun eine neue Aufgabe, durch fortgesetzte Bestimmung der Linienverschiebung im Algolspectrum die Veränderlichkeit der Eigenbewegung Algols in der Gesichtslinie nachzuweisen.

Nicht bloss bei Algol, auch bei mehreren anderen Sternen vom gleichen Typus sind Ungleichheiten der Periode bekannt geworden; vielleicht haben wir auch hier mit vielfachen Systemen zu thun, für deren Existenz ein anderes Beispiel, nämlich ζ Ursae majoris, genannt werden könnte. Mit freiem Auge sieht man dicht neben ζ, Mizar, den kleinen Stern Alcor, der mit Mizar nahezu gleiche Eigenbewegung besitzt, also wohl physisch zu Mizar gehört. Mit einem kleinen, etwa zweizölligen Fernrohr bereits erkennt man, dass Mizar selbst wieder doppelt ist, indem er einen 6″ entfernten Begleiter besitzt. Endlich hat Pickering in der zeitweisen Verdoppelung der Spectrallinien den Beweis erblickt, dass noch in unmittelbarer Nähe beim Hauptstern ein Stern stehen muss, den freilich kaum je ein Fernrohr direct zeigen wird.

A. Berberich.

G. Magnanini: Ueber das Absorptionsvermögen der farbigen Salze in Beziehung zur elektrolytischen Dissociation. (Atti della R. Accad. dei Lincei. Rendiconti, 1891, Ser. 4, Vol. VII (2), p. 356.)

Die verdünnten Lösungen sind in den letzten Jahren ganz besonders zum Gegenstand der Untersuchungen gemacht worden, um die Consequenzen, welche aus der van't Hoff-Arrhenius'schen Theorie der elektrolytischen Dissociation sich ergeben, auf ihre Uebereinstimmung mit den Beobachtungsthatsachen zu prüfen, und um zu sehen, ob diese Thatsachen durch jene Theorie ausreichend erklärt werden. Unter den verschiedenen auf ihren Zusammenhang mit der Dissociationstheorie untersuchten Erscheinungen war auch das Lichtabsorptionsvermögen, und besonders das der gefärbten Salze, herangezogen worden. Wenn, wie jene Theorie annimmt, in den verdünnten Lösungen die Elektrolyte in ihre Ionen zerfallen, und zwar um so mehr, je stärker die Verdünnung, dann ergiebt sich hieraus als nothwendige Consequenz, dass die Farbe vieler Salzlösungen aus der Natur der in ihnen enthaltenen Ionen bestimmt werden könne, oder genauer, dass die Absorption, welche die verschiedenen Lichtstrahlen beim Durchgang durch die Lösung eines gefärbten Salzes erfahren, von der Natur der Ionen quantitativ abhängig sei. Von Anhängern wie von Gegnern der Dissociationshypothese wurden Beispiele für und wider angeführt. Einer strengen Prüfung war jedoch die Vorstellung, dass die Ionen besondere Färbungen besitzen sollen, noch nicht unterzogen, trotzdem sie von grösstem Interesse ist, nicht allein vom Gesichtspunkte der Dissociationstheorie, sondern auch von dem der Colometrie, welche zum Messen der Concentration von Lösungen farbiger Substanzen benutzt wird.

Bekanntlich hängt die Menge Licht, welche beim Durchgang durch farbige Lösungen absorbirt wird, von der Dicke der absorbirenden Schicht ab, oder, wie Beer nachgewiesen, von der Concentration der Substanz, welche die Absorption ausübt. Die Beziehung, welche die Menge des absorbirten Lichtes mit der Concentration verknüpft, ist eine logarithmische Function und unterliegt der Bedingung, dass in den verschiedenen verglichenen Concentrationen der Molecularzustand der färbenden Substanz sich nicht ändere. Dieses Beer'sche Absorptionsgesetzt ist durch eine grosse Reihe photometrischer Messungen als richtig nachgewiesen, und wo Abweichungen vorkamen, durfte man chemische Aenderungen bei gesteigerter Verdünnung annehmen. Mit der Dissociationshypothese jedoch lässt sich in den Fällen, wo farbige Ionen angenommen werden, das Beer'sche Gesetz nicht vereinen; denn die Menge des lösenden Wassers gewinnt hier einen Einfluss, indem mit der Verdünnung der Grad der Dissociation zunimmt und mit ihr die Zahl der gefärbten, Licht absorbirenden Ionen.

Die früheren Experimente hatten hierüber keine Entscheidung herbeiführen können, weil die benutzten Instrumente keine genaue Messungen in allen Spectralgebieten für Concentrationen, welche innerhalb sehr weiter Grenzen schwankten, gestatteten. In allerneuester Zeit hat Knoblauch eine ausgedehnte Untersuchungsreihe über diesen Gegenstand veröffentlicht, welche an dieser Stelle eingehend besprochen worden (Rdsch. VI, 567). Er variirte die Concentration der verschiedenen Lösungen farbiger Elektrolyte im Verhältniss von 1 : 10000, compensirte die Verdünnungen der Lösungen durch Ver-

mehrung der Schichtdicken, so dass trotz der steigenden Verdünnung die Zahl der lichtabsorbirenden Molecüle stets die gleiche blieb und somit ausschliesslich der Verdünnungsgrad variirt war, und kam zu dem Resultat, dass das Verhalten der untersuchten Elektrolyte im Widerspruch stehe mit der Dissociationshypothese.

Gegen diese Schlussfolgerungen von Knoblauch hält Herr Magnanini einige Einwände für zulässig. Zunächst fehlen photometrische Messungen; dann sind die zu vergleichenden Lösungen nicht gleichzeitig, sondern nach einander betrachtet worden. Auch in Betreff der einzelnen Salze lassen sich Betrachtungen anstellen, welche die Bündigkeit der Schlussfolgerungen zu bezweifeln gestatten; wenn auch im Allgemeinen der Eindruck, dass die Lichtabsorption in den wässerigen Lösungen der gefärbten Salze von der elektrolytischen Dissociation nicht beeinflusst werde, aus dem Studium der Knoblauch'schen Arbeit unzweifelhaft Jedem sich aufdrängt. Eine exacte Beantwortung der vorliegendeu Frage ist jedoch nur auf photometrischem Wege möglich, und die Lösung derselbeu würde bereits eine definitive sein, wenn die photometrischeu Messungen zur Prüfung des Beer'schen Gesetzes für ein Spectralgebiet auf sehr verschiedene Concentrationsgrade ausgedehnt werden könnten, da diese einen sehr merklicheu Unterschied im Grade der elektrolytischen Dissociation darbieten müssen.

Herr Magnanini hat die Entscheidung auf einem anderen Wege herbeizuführen gesucht; er hat sich die Aufgabe gestellt, photometrische Messungen an solchen Lösungen auszuführen, welche bei gleicher Concentration unter einander sehr verschiedene Dissociationsgrade darbieten. Bekanntlich nimmt die Dissociation eines dissociirbaren Körpers stets ab, wenn man in denselben Raum eins der Dissociationsproducte hineinbringt. „Wenn man also zu einer gesättigten Lösung von chlorsaurem Kali entweder ein anderes stark dissociirtes Kaliumsalz, oder ein Chlorat eines anderen Metalles zusetzt, so beobachtet man das Ausscheiden von Kaliumchlorat im festen Zustande; d. h. die Löslichkeit dieses Salzes wird vermindert, offenbar weil der Grad der elektrolytischen Dissociation vermindert wird wegen des Zusatzes einer bestimmten Menge des einen oder des anderen Ions. Dieses Verhalten ist allgemein, und wenn man die Ausnahmen, die von secundären Ursachen abhängen, bei Seite lässt, beobachtet man, dass die Dissociation eines Elektrolyten jedes Mal vermindert wird, wenn ein zweiter Elektrolyt zugesetzt wird, der mit dem ersten ein Ion gemeinsam hat."

Das Verfahren, welches Verf. einschlug, bestand darin, dass er photometrisch mit einander verglichen hat die Lichtabsorption gleich concentrirter Lösungen farbiger Salze, denen er in gleichem Volumen andere farblose Salze oder Säuren zusetzte, die stark dissociirt waren und mit den ersten ein Ion gemeinsam hatten. So verglich er mit einander im Spectralgebiet $\lambda = 574$ bis $\lambda = 585$ zwei Reihen von Lösungen, welche im Liter die nachstehenden Grammmolecüle der angeführten Substanzen enthielten:

	1.	2.
I. . . .	$CuSO_4$	$CuSO_4 + Na_2SO_4$
II. . . .	$^7/_{10}\,CuSO_4$	$^7/_{10}\,CuSO_4 + ^7/_{10}\,Na_2SO_4$

	3.
I.	$CuSO_4 + 2\,H_2SO_4$
II.	$^7/_{10}\,CuSO_4 + ^7/_5\,HSO_4$

und erhielt innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler die unter einander identischen Auslöschungscoëfficienten sowohl der Glieder der ersten Reihe, wie derjenigen der zweiten Reihe. In demselben Spectralgebiete untersuchte er Kupfernitrate mit Salpetersäure und Kaliumnitrat in ähnlichen zwei Reihen; ferner im Spectralgebiet $\lambda = 593 - 606$ Nickelsulfat mit Schwefelsäure und im Spectralbezirk $\lambda = 667 - 683$ übermangansaures Kali mit Chlorkalium.

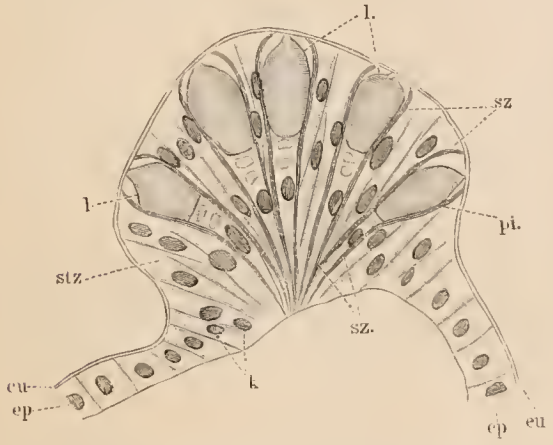
Die bei diesen Messungen gewonnenen Resultate führten zu dem Schluss, „dass für die untersuchten Salze und also für das Sulfat und Nitrat des Kupfers, für das Sulfat des Nickels und für das Permanganat des Kaliums die Färbung in wässeriger Lösung unabhängig ist von der elektrolytischen Dissociation".

Verf. ist der Meinung, dass diese Untersuchung noch vertieft und erweitert werden müsse; doch seien schon die bisher beigebrachten Beispiele beweisend genug, besonders beim Kupfernitrat, von dem hinreichend concentrirte Lösungen mit einem sehr beträchtlichen Ueberschuss stark dissociirter Salpetersäure zusammengebracht worden. Die Unabhängigkeit der Färbung oder vielmehr des Absorptionsvermögens sage jedoch noch nichts aus gegen die Theorie der elektrolytischen Dissociation. Sie beweist nur, dass mit der Erscheinung der Lichtabsorption die fragliche Dissociation nichts zu thun habe.

E. A. Andrews: Ueber zusammengesetzte Augen bei Anneliden. (Journal of Morphology, 1891, Vol. V, p. 271.)

Bei verschiedenen sedentären Anneliden finden sich augenähnliche Organe, welche bei der vom Verf. besonders genau untersuchten Form (Potamilla reniformis) in grosser Anzahl an den Kiemenstämmen gefunden werden. Es sind kleine halbkugelförmige Höcker, welche in einer mehr oder weniger regelmässigen Anordnung jenen Kiemenstämmen anfsitzen. Diese Höcker erscheinen goldgelb gefärbt uud lassen an ihrer Oberfläche dunklere Flecke von rundlicher Form erkennen, welche ihnen das Aussehen eines Facettenauges verleihen. Die dunkleren Stellen entsprechen auch wirklich Sinneszellen nnd sind vielleicht als lichtempfindende Elemente anzusehen. Jedes dieser vermeintlichen Augen setzt sich nämlich aus einer grösseren Anzahl von Sinneszellen zusammen, welche von kegelförmiger Gestalt sind (vergl. die beistehende Figur *sz*). Das stumpfe Ende der ziemlich langen Zelle ist nach aussen, das spitze Ende nach

innen gerichtet. Letzteres geht in einen feinen, fadenförmigen Fortsatz über, welchen man als Nerven anzusehen geneigt ist. Der äussere Theil der Zelle ist zum grössten Theil in Form eines Kegels (*l*) von



Schnitt durch das zusammengesetzte Auge einer Potamilla.

ep Körperepithel. *cu* dessen Cuticula, welche auch das Auge überzieht. *k* Zellkerne. *sz* Sinneszellen. *stz* Stützzellen. *pi* Pigment, welches die Sinneszellen umlagert. *l* die lichtbrechenden Kegel der Sinneszellen.

starkem Lichtbrechungsvermögen entwickelt, erscheint also wie ein Krystallkegel. Der hintere sich zuspitzende Theil der Zelle enthält einen ziemlich umfangreichen Kern. Diese ganze Sinneszelle ist dicht von rothem körnigen Pigment umlagert. Wie gesagt setzt eine grössere Zahl derartiger Zellen einen Höcker zusammen. Dazu kommen langgestreckte Stützzellen (*stz*), welche sich zwischen die Sinneszellen einschieben.

Der Verf. hat die betreffenden Organe an Schnitten und Macerationspräparaten eingehend studirt und kommt zu dem Resultat, dass man es in ihnen mit ähnlichen Gebilden zu thun hat, wie sie die zusammengesetzten Augen der Arthropoden darstellen. Allerdings sind sie weit einfacher gebaut als diese und mehr noch als an die Arthropodenaugen wird man durch sie an die zusammengesetzten Augen am Mantelrand gewisser Muscheln erinnert, mit welchen sie eine grosse Uebereinstimmung des Baues zeigen (Rdsch. VI, 72). Auch diese setzen sich aus Sinneszellen mit lichtbrechenden Vorrichtungen und pigmentführenden Stützzellen zusammen. Es ist von Interesse, zu sehen, wie bei ganz verschiedenen Formen so ausserordentlich ähnlich gestaltete Organe zu Stande kommen, ohne dass an eine Homologie dieser an völlig differenten Theilen des Körpers gelegenen Organe zu denken wäre. Es wird hierdurch ein weiterer Beweis geliefert, wie durch gleiche Function Organe von stark übereinstimmendem Bau entstehen können, welche in keiner Weise auf einander zurückführbar sind. Dass man es in den vom Verf. beschriebenen Gebilden wirklich mit lichtempfindenden Organen zu thun hat, scheint nach der vom Bau derselben gegebenen Beschreibung nicht zweifelhaft.

Korschelt.

Berthelot und **G. André**: Ueber die Kieselerde in den Pflanzen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 257.)

Im Verfolge ihrer Untersuchungen über das Vorkommen und die Vertheilung der chemischen Bestandtheile in den Pflanzen haben die Verff. auch die Kieselerde behandelt und über diese die nachstehend mitgetheilten Thatsachen ermittelt. Dieselben sind um so bedeutungsvoller als die Rolle, welche die Kieselerde in den Pflanzen und besonders in den Gramineen spielt, nach verschiedenen Richtungen noch sehr der Aufklärung bedarf; namentlich räthselhaft war die Art, wie diese Substanz in den lebenden Körper eindringt, da sie im Boden bekanntlich meist in Form von Silicaten enthalten ist, welche in Wasser und selbst in Säuren unlöslich sind.

Das Untersuchungsverfahren, welches die Verff. zur Aufklärung der hier interessirenden Fragen einschlugen, war das bei den anderen Pflanzenbestandtheilen eingehaltene. Es wurden die relativen und die absoluten Mengenverhältnisse der Kieselerde bestimmt in den Samen und in dem Boden, in welchem sie kultivirt werden sollten. Dann wurde dieselbe Bestimmung in der Pflanze ausgeführt während der verschiedenen Vegetationsphasen, von der Keimung bis zur Fruchtreife, d. h. von dem ursprünglichen bis zum neugebildeten Samen, wobei jedes Mal die wesentlichen Theile der Pflanze: Wurzel, Stengel, Blätter, Blüthenstand u. s. w. gesondert analysirt wurden. Die Untersuchung wurde an einer bestimmten Roggen-Species ausgeführt, und jedes Mal wurde sowohl die gesammte Kieselerde als die in reinem Wasser, die in verdünnter Kalilösung in der Kälte und die in derselben in der Wärme lösliche Menge von Kieselerde gemessen.

Die Ackererde enthielt in 1 kg trockener Substanz neben 1.3812 g Stickstoff, 824,9 g Kieselerde, und davon war in warmem Wasser löslich 0,084 g, in kalter Kalilösung 2,02 g und in warmer Kalilösung 7,35 g; fast die gesammte Kieselerde war also als Quarz oder unlösliches Silicat in der Erde enthalten.

Die Samenkörner enthielten im Mittel 1,9 Proc. Stickstoff, und an Kieselerde in Wasser löslich 0,0075 Proc., in kaltem KHO löslich 0,081 Proc., in warmem KHO löslich 0,081 Proc., im Ganzen 0,097 Proc. Die Kieselerde des Samens war daher fast gänzlich in einer in kalten verdünnten Alkalien löslichen Form enthalten, und ein Zehntel derselben war sogar in reinem Wasser löslich. Diese Samen wurden am 15. April ausgesät.

Am 30. Mai wurden die ersten Analysen gemacht, welche zeigten, dass in den Wurzeln die Gesammtmenge der Kieselerde grösser war als im Stengel, doch ist es schwer, von den Wurzeln sicher jede Spur anhängender Erde zu entfernen. Die relativen Werthe der löslichen Kieselerde hingegen, sowohl der in Wasser, wie der in Kali löslichen, waren in dieser Vegetationsepoche im Stengel grösser als in der Wurzel. Ferner fand sich im Stengel fast drei Viertel der Kieselerde in unlöslicher Form; da

aber diese Kieselerde in löslicher Form in den Stengel hineingeleitet sein muss, so hat hier im Verlaufe der Vegetation eine Rückbildung in die unlösliche Form stattgefunden.

Die nächste Analyse wurde am 12. Juni, vor der Blüthe, ausgeführt. Das Gewicht der Pflanze hatte sich vervierfacht, und diese Zunahme hatte vorzugsweise den Stengel und die Blätter betroffen. Der Stengel enthielt etwa $3^1/_2$mal soviel Stickstoff als die Wurzel, aber der relative Gehalt an in verdünnten Alkalien löslicher Kieselerde war in beiden fast gleich. Verschieden von dem Befunde in der vorigen Vegetationsperiode war während der jetzigen die im Stengel enthaltene Kieselerde fast vollständig in verdünnten Alkalien löslich; ihre Menge hatte sich in dem Stengel um die Hälfte und in der Wurzel um das Vierfache vermehrt. Dies weist auf eine hochgesteigerte Fähigkeit der Wurzeln, Kieselerde zu absorbiren.

Beim Beginn der Blüthe, am 30. Juni, wurden wiederum Kieselerde-Bestimmungen in der Wurzel, dem Stengel, den Blättern und in der Aehre ausgeführt. Sieht man von den Wurzeln ab, die so leicht durch anhängende Erde verunreinigt sein können, so erkennt man sofort, dass die gesammte Kieselerde in den Blättern am grössten war, während der Stengel kaum ein Drittel des relativen Gehaltes der Blätter enthielt; eine Thatsache, welche bereits Arendt und Knop festgestellt hatten. Ferner war in die Aehre nur eine fünffach kleinere Menge gelangt. Betrachtet man die lösliche Kieselerde besonders, so bildete sie zwei Drittel der gesammten Kieselerde im Blatte, welches ein Drittel seiner Kieselerde im unlöslich gewordenen Zustande enthielt; dies war um so auffallender, als in der Aehre die Kieselerde nur in löslicher Form vorhanden und im Stengel bis auf $^1/_7$ löslich war. Das Blatt bildete somit eine besondere Anhäufungsstelle für die Kieselerde und besonders für die unlösliche Kieselerde: ein Umstand, der an die gesteigerte Vegetationsthätigkeit dieser Epoche geknüpft war, die sich in dem Vorherrschen der Stickstoffbestandtheile in den Blättern documentirte. Die lösliche Kieselerde war zu dieser Zeit stärker vertreten in den Wurzeln, dem Sitze der Absorption, und in den Blättern, dem Sitze der Anhäufung, während sie ein Minimum betrug im Stengel und in der Aehre.

Als das Korn reif geworden, am 23. Juli, wurden wiederum Analysen ausgeführt, welche zeigten, dass die Kieselerde sich immer mehr in den Blättern anhäufte, ein Drittel derselben war hier unlöslich. Die Stengel waren ärmer an löslicher Kieselerde als die Wurzeln und enthielten die Kieselerde überhaupt nur in dieser Form. Am kleinsten war ihre Menge in den Aehren, wenigstens was die lösliche Kieselerde betrifft, ein Drittel war übrigens hier in unlöslicher Form vorhanden.

Zum letzten Male wurden Kieselerdebestimmungen am 18. August ausgeführt, als die Pflanze ausgetrocknet war und geerntet wurde. Die Wurzel schien aufgehört zu haben, Kieselerde aus dem Boden zu absorbiren, und in Folge dessen hatte ihr relativer Gehalt an löslicher Kieselerde abgenommen. Der Stengel hingegen hatte sich mit Kieselerde angereichert, und die Bildung unlöslicher Kieselerde, welche im Verlauf der früheren Vegetationsperioden in den Blättern stattgefunden hatte, hatte sich nun auch auf den Stengel erstreckt. Die Blätter andererseits wurden immer reicher an löslicher wie an gesammter Kieselerde. Die Aehre endlich blieb immer die an Kieselerde ärmste Region; ein Umstand, der zweifellos veranlasst wird durch die äusserste Armuth des Samens an Kieselerde.

Vorstehende Thatsachen charakterisiren die Wanderung der Kieselerde in den Gramineen und geben ein erstes Bild von den Bewegungen dieser, gewöhnlich so schwer beweglichen Substanz im sich entwickelnden Pflanzenkörper.

Gustav Schwalbe: Ueber die Maxima und Minima der Jahrescurve der Temperatur. (Dissertation, Berlin 1892.)

Die mittlere Jahrescurve der Temperatur zeigt bekanntlich in den Tagen vom 10. bis 13. Mai ein ganz entschiedenes Sinken, einen Kälterückfall, der vielfach der Gegenstand wissenschaftlicher Discussionen gewesen. Auf der einen Seite finden sich die Versuche, für das Eintreten dieser Kälterückfälle einen Grund theoretisch zu ermitteln, auf der anderen die Behauptung, dass derartige Versuche aussichtslos sein müssen, weil diese Rückfälle nicht an ein bestimmtes Datum gebunden sind und in den einzelnen Jahren auch auf andere Tage fallen können. Diese Discussionen regten Herrn Schwalbe zur Untersuchung an, in wieweit ganz allgemein aus vieljährigen Beobachtungen sich ergebende Maxima und Minima der Jahrescurve der Temperatur in den einzelnen Jahren an dem Gange der einzelnen Jahrescurve zur Erscheinung kommen.

Zunächst berechnete er für 52 Stationen, für welche hinreichend lange Beobachtungsreihen vorlagen, und die sich über den ganzen Continent von Eurasien zwischen den Breiten von Portugal bis zum Polarkreise vertheilen, die mittleren Eintrittsdaten des kältesten und des wärmsten Tages. Hierbei zeigte sich für den Eintritt des kältesten Tages eine grosse Mannigfaltigkeit (die Extreme fielen auf 22. December und 13. Februar); es liess sich jedoch nicht unschwer eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen, indem im Allgemeinen dieses Datum um so später eintritt, je höher die Breite des Ortes, und andererseits um so früher, je mehr continental die Lage ist. Dies ist leicht verständlich, da in hohen Breiten der kälteste Tag erst am Ende der Polarnacht, also sehr spät eintreten wird, und andererseits über Landmassen die Luft sich schneller abkühlt als über Wasser, der kälteste Tag daher auf dem Continent früher eintrifft als an den Küsten. Luftdruckverhältnisse und das Zufrieren der Wassermassen können freilich besondere Umstände herbeiführen, welche eine Ausnahme von diesen allgemeinen Regeln bedingen.

Das Datum des wärmsten Tages variirte an den Stationen zwischen dem 1. Juli und 23. August. Für dasselbe ist in erster Reihe die Vertheilung von Land und Wasser maassgebend. In continentalen Gebieten nähert sich das Eintrittsdatum des wärmsten Tages dem Zeitpunkte der stärksten Sonnenstrahlung, während Meeresklima eine Verspätung des Datums veranlasst.

Von sehr wesentlichem Einflusse auf das Datum des wärmsten Tages ist aber ferner die Epoche der reichlichen Sommerregeu, welche in verschiedenen Breiteu zu verschiedenen Zeiten eintreten. In Gegendeu mit frühen Sommerregen muss der wärmste Tag sich verspäten, und bei späten Sommerregen wird er früher eintreten.

Mit deu so gewounenen langjährigen Mittelu der Temperaturextreme verglich Herr Schwalbe die wirklichen Eiutrittszeiten der wärmsten und kältesten Tage iu den einzeluen Jahren für sechs Stationeu und fand, dass für dieselben die Eintrittszeit des kältesten Tages einen Spielraum von 143 Tagen und die des wärmsten Tages einen solchen von 127 Tagen umfasst. Während z. B. für München das Mittel des Datums des kältesten Tages auf den 6. Januar fällt, schwankt der kälteste Tag iu den einzelnen Jahren zwischen dem 7. Novemher (im Jahre 1790) und dem 24. März (1837). Die Daten der Maxima und Miuima der mittleren Temperaturcurve siud aber in den Einzeljahren auch nicht einmal hesouders häufig die Träger der Extreme: vielmehr sind manche andere Tage weit häufiger durch sehr niedrige hezw. sehr hohe Temperaturen ausgezeichnet als der im Mittel kälteste resp. wärmste Tag. Beim genaueren Verfolgen dieser Erscheinung ergah sich jedoch, dass, wenn man die Häufigkeit des Eintrittes der Extreme an den eiuzelnen Tagen der verschiedenen Jahre graphisch darstellt, diese Curve mit der mittleren Temperaturcurve einen gewissen Zusammenhang aufweist; die Erniedrigungen uud die Erhöhungen dieser Curve entsprechen im Allgemeinen einem Ansteigen der Häufigkeitscurve, aber die primären Maxima und Miuima heider Curven erscheinen gegen einander durchaus verschoben.

Das Ergebniss der Schwalhe'schen Untersuchung stimmt mit der Erfahrung, dass die Kälterückfälle des Mai nicht au das hestimmte Datum (10. bis 13.) gehunden sind; sie sprechen für die Forderung, dass eine Erklärnug der Kälterückfälle an das Datum nicht gebunden sein darf.

Henry Crew: Ueber eine neue Methode, eine constante Temperatur zu erzielen. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 89.)

Bei Versuchen, den Ausdehnungscoëfficieuten des Wassers zu bestimmen, stellte sich als nothweudigste Bedingung die Herstellung einer constanten Temperatur in einem bestimmten beschräukten Raume heraus und die Erhaltung dieser Temperatur während einer bestimmten Zeit, in welcher die Beohachtung gemacht werden soll. Für dieseu Zweck hat Herr Crew folgendes neue Verfahren ersonnen:

Das Gefäss, in welchem die constante Temperatur hergestellt werden soll, wird sehr eng mit einem dünnen Draht von hohem specifischen Widerstand umwickelt; der Draht darf nicht ans Eisen oder einer anderen Suhstanz bestehen, welche durch Oxydation oder durch die Erwärmung hedeuteude bleihende Widerstandsänderung erfährt. Nachdem der Behälter so vollständig, so eng und so gleichmässig als möglich eingehüllt worden, wird ein constanter elektrischer Strom durchgeschickt, wodurch in jedem Querschnitt des Gefässes dieselbe Wärmemenge pro Secunde entwickelt wird. Wird sodanu das Gefäss durch eine andere weitere Fläche von constanter, niedrigerer Temperatur umgehen, so wird die Wärmemenge, welche das Gefäss gegen diese Fläche ausstrahlt, zunehmen, bis sie genau gleich ist der pro Secunde vom elektrischen Strom erzeugten Menge. Zwischen der inneren erwärmenden Wand uud der äusseren ahkühlenden Fläche wird sich ein Zustand stetigen Wärme-Abflusses herstellen, während inuerhalb der wärmenden Oberfläche die Temperaturschwankuugen nur sehr geringe seiu werden.

Dieser Plan ist wie folgt ausgeführt worden: Ein doppelwandiger Kupfercylinder wird allseitig mit Eis umgeben, uud enthält ein andcres Kupfergefäss, in welchem der auf constante Temperatur zu erwärmende Behälter, z. B. ein grosses Reagensglas sich befindet, das mit Neusilberdraht in angegebener Weise umwickelt ist; zwischen das Reagensglas und den iuneren Kupfercylinder wird etwas lose Watte gepackt, um die Luftströmungen zu verhindern, wodurch die Stetigkeit der Temperatur wesentlich verbessert wird. Das Reagensglas wurde mit Wasser gefüllt, dessen Temperatur mit einem empfiudlicheu Baudiu'scheu Thermometer abgelesen wurde.

Zwei Beobachtungsreihen werden vom Verf. mitgetheilt. In der ersten war dic Temperatur des Wassers drei Viertel Stunden hindurch bis innerhalb $^1/_{100}{}^0$ coustant geblieben. In der zweiten war der Zustand regelmässigeu Abfliessens der Wärme nicht erreicht, denn die Temperatur stieg noch langsam; gleichwohl kamen zwei Intervalle vor vou mehr als je 10 Minuten Dauer, während welcher die Aenderung $^1/_{100}$ Grad nicht überstieg. Im ersten Falle war keine Watte benutzt worden. Verf. hat die Versuche nicht weiter fortsetzen können, ist jedoch überzeugt, dass man mit dieser Methode noch constantere Resultate erhalten kann.

Maquenne: Ueber ein bestimmtes Baryumcarbür. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 361.)

Wenn man Baryum-Amalgam von 20 Proc. in einem Strome vou reinem, trockenen Wasserstoff in Gegenwart von Kohlepulver destillirt, so tritt bei Rothgluth eine ziemlich lehhafte Reaction ein, und es bildet sich eine graue, gefrittete Masse, die stets einen Ueberschuss unverbundener Kohle enthält. Bei lebhafter Rothgluth ändert sie sich nicht, hingegen wird sie durch kaltes Wasser sofort zerlegt und unter Aufschäumeu entweicht ein riechendes Gas, welches an der Luft mit heller, russender Flammc hrennt, welches die ammoniakalischen Lösungen vou Kupferchlorür fällt, welches kurz alle Eigenschaften des Acetylen besitzt.

Aus dieser Reaction lässt sich die Formel des Baryumcarbür feststellen; seiner Zersetzung nach kann dieser Körper nur ein Acetylür sein. Er enthält keinen Wasserstoff, denn er hildet sich auch im Stickstoffstrome. Seine Formel entspricht C_2Ba uud seine Zersetzung durch Wasser kann ausgedrückt werden durch die Gleichung: $C_2Ba + 2H_2O = C_2H_2 + Ba(OH)_2$.

Diese directe und verhältnissmässig leichte Bildung eines Metallacetylürs liefert eiue neue Art der Acetylen-Synthese, welche vielleicht nicht ohne Bedeutung ist für die Entstehung der natürlichen Kohlenwasserstoffe. Denn höchst wahrscheinlich besitzt nicht das Baryum allein diese Eigenschaft, vielmehr kommt sie auch anderen Metallen zu, welche gleichfalls sehr beständige Carhüre liefern können und sich mit Wasser ebenso zersetzen, wie die Baryumverbindung.

A. Beck und N. Cybulski: Weitere Untersuchungen über die elektrischen Erscheinungen in der Hirurinde der Affen und Hunde. (Krakauer akademischer Anzeiger, 1891, S. 369.)

Wie man an der negativen Schwankung des Nervenstromes erkennen kanu, dass eiue Erregung bezw. ein Thätigkeits-Zustand in dem untersuchten Nerven herrsche,

so hat man in neuester Zeit mehrfach auch den thätigen Zustand des Centralnervensystems, des Rückenmarks und des Hirns, an der negativen Schwankung ihrer normalen Ströme objectiv nachzuweisen versucht (Rdsch. IV, 265). Herr Beck, der vor nun 2 Jahren einschlägige Versuche publicirt hat, in denen er bei Reizung peripherer Nerven elektrische Stromschwankungen an den Centren dieser Nerven, an der Hirnoberfläche, gefunden (Rdsch. V, 490), hat nun diese Versuche mit Herrn Cybulski weiter geführt. Zunächst untersuchten sie die elektrischen Erscheinungen, welche auftreten, wenn man zwei Punkte der Hirnoberfläche mit einem Galvanometer verbindet. Es zeigten sich stete Schwankungen, welche weder vom Pulse noch von der Athmung abhingen, deren Richtung bei Ableitung derselben Stellen bei verschiedenen Personen verschieden war; im Allgemeinen überwog positive Spannung in den Stirnlappen, negative in den Hinterhauptslappen. Die Verff. glauben diese Stromschwankungen auf Thätigkeitszustände in der Hirnrinde zurückführen zu dürfen.

Sodann wurden mit möglichster Genauigkeit jene Bezirke der Hirnrinde bestimmt, deren elektrisches Potential eine bedeutende Erniedrigung durch Reizung bestimmter Gebiete der Körperoberfläche (Fühlflächen) erfährt. „Das ungemein grosse Material, welches die Verff. in den bisherigen Versuchen gesammelt haben, und zahlreiche Fragen, die sich aufdrängen und die gelöst und erklärt werden müssen, erlauben ihnen zur Zeit nur mit einer vorläufigen Mittheilung aufzutreten, und beschränken sie sich darauf, die ihrer Ansicht nach keinem Zweifel unterliegenden Ergebnisse kurz anzuführen."

Die Versuche sind ausschliesslich an Hunden und Affen gemacht, und zwar in Rücksicht auf die stetigen Stromschwankungen, die auch in der Ruhe an der Hirnoberfläche beobachtet worden, unter Benutzung zweier Galvanometer, deren Ausschläge bei Anwendung eines gleichen Stromes die gleichen waren. Waren die beiden Galvanometer mit denselben zwei Stellen der Hirnrinde verbunden, so waren die Ausschläge stets einander gleich; entfernte man jedoch eine Elektrode um 2 bis 3 mm, so waren die elektrischen Erscheinungen verschieden, in dem einen hatte die Reizung an der Peripherie denselben Effect wie früher, in dem anderen fehlte er ganz, oder war bedeutend geringer.

In dieser Weise konnten die Verff. die Localisation der Hirnthätigkeit bei Reizung bestimmter Körpergebiete sehr schön nachweisen. Bei Reizung der Vorderextremitäten, der Hinterextremitäten und des Gesichtes waren es immer bestimmte scharf begrenzte Abschnitte der Hirnrinde, welche eine Abnahme ihres elektrischen Potentials zeigten; bei Beleuchtung des Auges zeigten sich elektrische Veränderung beim Hunde am Hinterhauptslappen (der Sehsphäre), beim Affen am oberen Theile des Gyrus angularis. Die Abgrenzung der Gebiete war eine so scharfe, dass ihre Abhängigkeit von den peripheren Bezirken nicht bezweifelt werden kann.

W. Kükenthal: Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Beutelthiergebisses. (Anatom. Anz., VI. Jahrg., Nr. 23 und 24.)

Zu der seit Langem die Zoologen beschäftigenden, aber noch immer nicht genügend geklärten Frage nach dem Verhältniss des Milchgebisses zum bleibenden Gebiss der Säugethiere, liefert Herr W. Kükenthal einen interessanten Beitrag in vorliegender Arbeit. Während die frühere Annahme, dass bei den Beutelthieren die sämmtlichen Zähne mit Ausnahme der vier Molaren gewechselt wurden, schon seit Jahren verlassen ist, blieb die Frage, ob das Gebiss der Marsupialier der Milchzahnserie oder dem Dauergebiss zuzurechnen sei, eine offene. Die letztere, besonders von Flower vertretene Ansicht, dass also das Beutelthiergebiss der zweiten Dentition angehöre und dass das Milchgebiss bei der genannten Ordnung sich auf einen Zahn, den dritten Prämolaren (welchen O. Thomas als den eigentlichen vierten bezeichnen zu müssen glaubt), beschränke, wurde in den letzten Jahren die verbreitetere. Es ergab sich aus ihr, dass das Milchgebiss bei den Säugethieren überhaupt eine secundäre Erwerbung sei, welche sich bei den Beutelthieren in ihren ersten Anfängen, eben auf einen einzigen Zahn beschränkt, zeige. Diese Theorie musste, wie z. B. O. Thomas (Philos. Trans. R. Soc. London, 1887) selbst sagte, die Entdeckung des Rudimentes eines Nachfolgers bei solchen Beutelthierzähnen, welche nach allgemeiner Annahme nicht dem Zahnwechsel unterliegen, umstürzen und eben dieser Gedanke veranlasste Herrn Kükenthal zu der oben genannten Arbeit.

Er untersuchte Frontalschnittserien durch die Köpfe von Didelphys-Embryonen von 1 cm bis 3,2 cm Steiss-Nackenlänge und hierbei stellte sich das überaus interessante Ergebniss heraus, dass thatsächlich an den meisten Anlagen der das später functionirende Gebiss bildenden Zähne deutlich nachweisbare Rudimente von Nachfolgern vorhanden seien, genau in der Art und Weise, wie dies sonst an den Milchgebissen höherer Säugethiere in jugendlichen Stadien mit den Ersatzzähnen der Fall ist. An einem Embryo von 1 cm Steiss-Nackenlänge zeigten sich die Schmelzorgane der fünf Schneidezähne, sowie des Eckzahns (einer Oberkieferhälfte) als kolbige Verdickungen der Zahnleiste, welche beim Eckzahn schon etwas eingestülpt erschien, entsprechend der beginnenden Anlage der Zahnpapille. Etwas weiter entwickelt war die Anlage des dritten Prämolaren und an dieser war nach innen zu vom Kieferwall eine lappige Abschnürung des Schmelzorganes zu bemerken, welche bei einem ein wenig weiter vorgeschrittenen Embryo bis zu völliger Abschnürung des inneren, die Anlage des Schmelzorganes des Ersatzzahnes darstellenden Epithelkolbens vorschritt. Während dieser Befund nicht so sehr überraschend war, da ja gerade der dritte Prämolar als in beiden Dentitionen auftretend bekannt war, zeigte sich bei der Untersuchung grösserer Embryonen von 2,5 cm, dass auch an sämmtlichen Schneidezähnen, am Eckzahn, am ersten und dritten Prämolaren, sowie endlich auch am ersten und zweiten Molaren ein nach innen ziehender Epithelstrang an der Anlage des beim erwachsenen Thier functionirenden Zahnes vorbauden sei. Diese auch bei Embryonen von 3 und 3,2 cm Länge auftretenden Epithelstränge sind nur als „in ganz typischer Weise angelegte erste Stadien des Schmelzorganes von Ersatzzähnen" zu deuten.

Hieraus aber folgt, dass die dauernde Bezahnung, zunächst der Gattung Didelphys, höchst wahrscheinlich aber auch aller Beutelthiere der ersten Dentition, dem Milchgebiss, angehört, während die zweite Dentition sich zwar embryonal anlegt, aber mit Ausnahme des dritten Prämolaren nicht in Function tritt. Nur für die letzten Molaren im Ober- und Unterkiefer wurde der Charakter als echte Molaren festgestellt, während die vorderen, da sie wenigstens Anlagen von Ersatzzähnen zeigen, überhaupt nicht als Molaren bezeichnet werden dürfen, sondern Prämolaren sind. Weiteren Untersuchungen in der angedeuteten Richtung darf man mit Interesse entgegensehen. Schäff.

Ernst H. L. Krause: Die Heide. Beitrag zur Geschichte des Pflanzenwuchses in Nordwesteuropa. (Botanische Jahrbücher, 1892, Bd. XIV, S 517.)

Das Wort „Heide" bezeichnet zunächst die bekannte Pflanze Calluna vulgaris, für welche, da sie einen holzigen, ausdauerndeu Stengel hat, also ein Strauch ist, der öfter gebrauchte Name „Heidekraut" nicht passt. Im weiteren Sinne bedeutet Heide dann auch ein Land, dessen Pflanzendecke ganz oder vorzugsweise von der Calluna gebildet wird, wie z. B. die Lüneburger Heide u. a. In gewissen Gegenden von Deutschland, wie in Preussen, Braudenburg u. s. w. versteht man dagegen unter Heide Waldungen, und zwar gewöhnlich Kieferwälder. Die Heiden Oberbayerns wiederum sind waldlos, aber weniger mit Calluna als mit allerlei Gräsern und Stauden bewachsen. Die Ursache dieser Vieldeutigkeit des Namens Heide hat Herr Krause ermittelt, indem er die Geschichte des Wortes verfolgte. Er konnte feststellen, dass Heide ursprünglich bei allen Germanen ein Theil des nutzbaren Landes war, und zwar derjenige Theil, der nicht mit Feldfrüchten bestellt war. Sie lieferte Viehfutter, oft auch Honig oder Brennmaterial. Die Pflanzen der Heide waren nicht angesäet oder gepflanzt. Stellenweise erfährt der Begriff eine Beschränkung auf das zur Bienenzucht brauchbare Gelände, d. h. dasjenige, auf welchem der Calluna-Strauch häufig ist; endlich wird es auch auf die Pflanze selbst übertragen. Im Westen ist mit Ausrodung der lichten Wälder der Name den Calluna-Heiden verblieben. Im Osten bewächst das bewaldete Land nicht mit Calluna-Beständen; der Name Heide ist hier den Wäldern geblieben, welche nach Ausrodung des Laubholzes durch nachträgliche Aufforstung zu geschlossenen Kiefernbeständen geworden sind.

Herr Krause weist die Annahme zurück, dass die Calluna-Heiden vom Klima und von der Bodenbeschaffenheit abhängig seien, zeigt vielmehr, dass ihr Vorkommen lediglich durch die Benutzung des Bodens seitens des Menschen bedingt ist. Das Fortbestehen der Heiden in Nordwestdeutschland, Mecklenburg und Jütland beruht auf dem dort üblichen Plaggenbetrieb. Das (zur Gewinnung von Dünger) abgeplaggte Land bewächst zunächst mit Moos und kurzlebigen Kräutern, dann mit Calluna. So dient es zur Weide, besonders für Schafe. Die Thiere fressen Calluna ungern, vernichten daher zunächst die Keimpflanzen der Bäume und höheren Sträucher, die breitblättrigen Stauden und selbst die Gräser, welche zwischen der Calluna sich ansiedeln. So gewinnt und behält der Calluna-Strauch die Oberhand. Aber auch er leidet schliesslich unter dem Biss des Viehes. Nach mehreren Jahren beginnt er zu kränkeln, die Bestände werden lückenhaft, und Flechten machen sich breit. Nun wird die Fläche abgebrannt. Die Brandstelle bewächst, wie vorher das abgeplaggte Land, bald wieder mit Calluna, diese wird wieder vom Vieh verbissen, wieder abgebrannt und so fort, bis die im Boden steckenden Wurzelreste und der gebildete Humus ein neues Abplaggen gestatten. Die Honiggewinnung geschieht nebenbei.

Wird auf der Lüneburger Heide oder in Mecklenburg eine Calluna-Heide sich selbst überlassen, so wird sie Wald, und zwar durchgängig Kiefernwald. Wird sie dann forstmännisch bewirthschaftet, so unterscheidet sie sich nach 50 bis 60 Jahren in Nichts von einer märkischen Kiefernheide. Wird andererseits in der Mark ein Kiefernwald abgetrieben oder übermässig licht geschlagen, so sammelt sich an dieser Stelle eine Pflanzengemeinschaft, in welcher der Calluna-Strauch stark vertreten ist. Es brauchte nur noch Plaggenhieb, Viehtrift und Brand dazu zu kommen, und die Calluna-Heide wäre fertig.

Die Calluna-Heide ist mithin keine natürliche Vegetationsformation. Aber zu den Kulturformationen im eigentlichen Sinne kann man sie auch nicht rechnen, denn mit diesem Namen bezeichnet man Gemeinschaften von Pflanzen, die absichtlich gesäet oder gepflanzt und allermeist nicht inländisch sind. In demselben Sinne aber, wie die Calluna-Heiden, so führt Verf. aus, sind in kultivirten Gegenden auch Wald und Wiese keine natürlichen Vegetationsformationen mehr. Im Gegensatz zum Urwald, dem unzugänglichen Moor und der unbenutzten Steppe einerseits und zum Acker- und Gartenland andererseits kann man Calluna-Heide, Kulturwiese und forstmännisch bewirthschafteten Wald als Halbkulturformationen bezeichnen.

Nachschrift. In einer uns soeben zugehenden Schrift des Herrn C. Weber „Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein etc.", auf die wir noch eingehender zurückzukommen haben, wird Herr Borggreve als der Erste bezeichnet, der in wissenschaftlichen Kreisen darauf aufmerksam gemacht habe, dass die Heide im Waldgebiete nur durch das Abhauen in ihrem Bestande erhalten wird. In der That finden wir in der 1888 erschienenen Arbeit des Herrn Borggreve „Die Verbreitung und wirthschaftliche Bedeutung der wichtigeren Waldbaumarten innerhalb Deutschlands" (Stuttgart, Engelhorn), S. 11 die folgenden Bemerkungen:

„Hinsichtlich der Heide darf ich auf meine Specialarbeit „Heide und Wald", Berlin, 2. Ausgabe, 1879, verweisen, in welcher ich in noch nicht widerlegter Weise nachgewiesen habe:

1. dass die Entstehung einer herrschenden Heidevegetation, da der Samen dieser wie anderer Pflanzen früher oder später factisch an alle Stellen der Erdoberfläche gelangt und sich mithin überall entwickelt, wo alle Bedingungen für die dauernde Existenz vereinigt sind, da die Heide in allen klimatisch verschiedenen Theilen Deutschlands vorkommt und gedeiht, da dieselbe endlich bodenvag ist, lediglich abhängig ist von der Herstellung eines bestimmten Zustandes des Bodens, welcher seiner früheren Vegetation beraubt (Kahlhieb des Waldes), und entweder von Natur oder in Folge von Eingriffen des Menschen (Plaggenhieb) so arm an aufnehmbaren Pflanzennährstoffen sein muss, dass auf ihm die ohnmächtige, zwirnsfadendünne und dabei schlechterdings sonnengierige Keimpflanze der Heide, die für den Existenzkampf nur ihre Anspruchslosigkeit mitbringt, von mächtigeren, aber auch anspruchsvolleren Gewächsen nicht unterdrückt wird;

2. dass für die Erhaltung einer herrschenden Heidevegetation, bezw. ihre periodische Erneuerung die periodische Wiederkehr des Plaggenhiebes und der Einwirkungen von Weidegang, Feuer, Holzabhieb unbedingte Nothwendigkeit ist, weil einige deutsche Holzgewächse, in erster Reihe die Kiefer (Pinus silvestris), auf manchen Heideflächen aber auch Salix-, Populus-, Betula- und Juniperus-Arten etc., bei gleichen resp. geringeren Ansprüchen an Bodenqualität und Sonnenwirkung mit der Zeit mächtiger und resp. auch so zahlreich auftreten, dass die Heide verkümmern oder eingehen muss;

3. dass mithin die Heide ein Ergebniss der menschlichen Kultur ist und, wenn sie einige Decennien lang weder von der Hacke, noch vom Feuer, noch vom Vieh, noch von der Axt berührt wird, wieder das werden muss, was sie in der Regel vor Jahrhunderten und Jahrtausenden auch war: ein Wald!" F. M.

E. Häckel: Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Keimes- und Stammesgeschichte. Vierte, umgearb. u. verm. Aufl. (Leipzig 1891, Engelmann.)

Seit dem Erscheinen der dritten Auflage von Häckel's Anthropogenie im Jahre 1877 hat unsere Kenntniss um die Entwickelungsgeschichte der Thiere eine ausserordentliche Erweiterung und Bereicherung erfahren. Die Ueberzeugung, dass die wichtigsten morphologischen Fragen nur auf entwickelungsgeschichtlicher Grundlage eine befriedigende Lösung finden können, hat gerade diesem Zweige der Zoologie immer neue Bearbeiter zugeführt, welche theils durch sorgfältige Specialuntersuchungen, theils durch zusammenfassende Theorien zur Klärung der Anschauungen auf diesem schwierigen und dunkelen Gebiete beitrugen. Unter solchen Umständen kann eine neue Auflage eines vor 14 Jahren zum letzten Male revidirten Buches sich nicht auf einzelne Aenderungen und Zusätze beschränken, sie muss vielmehr grossentheils zu einer völligen Neubearbeitung werden. Und in der That erscheint Häckel's Anthropogenie in der jetzt vorliegenden vierten Auflage zum Theil als ein ganz neues Buch. Ganze Kapitel sind neu hinzugefügt, andere von Grund aus umgearbeitet, der Umfang des Werkes ist erheblich gewachsen, die Anzahl der beigegebenen Illustrationen wesentlich vermehrt, ein Theil der bisherigen durch neuere, bessere ersetzt. Naturgemäss sind es die der Ontogenie des Menschen und der Wirbelthiere gewidmeten Kapitel, welche die weitgehendste Erweiterung und Umarbeitung erfahren haben. Sind doch gerade hier durch die neueren Forschungen über die Befruchtung, sowie durch die weitere Ausgestaltung der Keimblättertheorie durch Hertwig, Rabl u. A. zum Theil wesentlich neue Gesichtspunkte aufgestellt worden, welche eine eingehende Berücksichtigung erforderten. Sichere Beherrschung des ausgedehnten Materials, übersichtliche Gruppirung desselben nach gewissen leitenden Gesichtspunkten zeichnen neben Klarheit und Eleganz der Darstellung auch diese neue Auflage des bekannten Werkes aus, welches ohne Zweifel seinen Zweck, diesem Gebiete der Naturwissenschaft auch in den Kreisen der nicht speciell zoologisch oder anatomisch vorgebildeten Leser Interesse zu erwerben und das Verständniss der Descendenztheorie zu fördern, durchaus erfüllen wird. Aber gerade diese Bestimmung des Buches, der Belehrung und Anregung weiterer Kreise zu dienen, hätte unseres Erachtens dem Verf. in einigen Punkten eine etwas grössere Reserve auferlegen sollen. Es soll sich dies nicht auf den sachlichen Inhalt des Buches beziehen. Bei der Behandlung von Fragen, welche zum Theil noch streitig sind, ist gerade in einem derartigen Buche eine völlig objective Darstellung ausserordentlich schwer, und der Verf. genügt den Anforderungen wissenschaftlicher Objectivität, wenn er überall klar erkennen lässt, welche der von ihm vorgetragenen Anschauungen eben zur Zeit noch nicht allgemein anerkannt sind. Dies ist in dem vorliegenden Buche durchaus geschehen, und wenn auch, namentlich in denjenigen Abschnitten, welche die muthmaasslichen Ahnen des Menschen behandeln, die Darstellung öfters einen mehr apodiktischen Ton annimmt, als Manchem gerechtfertigt erscheinen wird, so ist doch auch hier mehrfach darauf hingewiesen, auf welchen thatsächlichen Unterlagen die einzelnen Schlussfolgerungen beruhen. Aber zu wünschen wäre, dass der Verf. auch den Anschauungen Anderer mehr, als dies geschieht, Gerechtigkeit widerfahren liesse. Es ist gerade eine natürliche Folge der ausserordentlichen Erfolge der Descendenz- und Selectionstheorie, dass neuerdings auch wieder die Grundlagen derselben einer schärferen Kritik unterzogen werden. Und wenn einerseits der Streit über die Vererbung erworbener Eigenschaften noch nicht zum völligen Austrage gebracht ist, während andererseits eine Reihe von Forschern ausser der natürlichen Zuchtwahl noch andere wirksame Factoren zur Erklärung der Umbildung der Arten und der Entstehung der Körperform heranziehen zu müssen glauben, so ist gerade dies die folgerichtige Weiterentwickelung der Darwin'schen Gedanken. Dabei kann es ja vorkommen, dass der Eine einen Weg einschlägt, der dem Anderen als Irrweg erscheint, aber namentlich in einem populären Buche, bei dessen Lesern eine Vertrautheit mit den einschlägigen Fragen nicht vorausgesetzt werden darf, sollte in solchen Fällen dem wissenschaftlichen Gegner nicht gleich Beschränktheit und Mangel an Urtheilsfähigkeit vorgeworfen werden. Es ist dabei allerdings nicht zu vergessen, dass Häckel selbst von verschiedenen Seiten zum Gegenstande ähnlicher, auch noch stärkerer gehässiger Angriffe gemacht worden ist, deren Abwehr er am Ende des vorliegenden Buches ein eigenes „apologetisches Schlusswort" widmet.

R. v. Hanstein.

Richard Neuhauss: Lehrbuch der Mikrophotographie. (Braunschweig, Harald Bruhn, 1890.)

Das vorliegende Lehrbuch, das ein in jeder Hinsicht vortreffliches genannt zu werden verdient, behandelt in acht Abschnitten die umfangreiche und schwierige Materie der Mikrophotographie. Der erste Abschnitt, welcher dem „mikrophotographischen Apparate" gewidmet ist, erläutert die Geschichte der Apparate, die bei Anschaffung derselben in Betracht zu ziehenden Momente und die Aufstellung der Apparate. Wenn Ref. hier einen Wunsch äussern darf, so wäre es der, dass bei den zahlreichen Holzschnitten — und auch bei denen der übrigen Abtheilungen — eine kurze Figurenerklärung stände. Bei einem systematischen Durcharbeiten des Werkes ist eine solche allerdings nebensächlich; wer sich aber nach dem Studium gelegentlich wieder einmal kurz orientiren will, der hat Mühe, die zu den Abbildungen gehörenden Erläuterungen herauszufinden. Im zweiten Abschnitte werden die „Objective und Oculare" besprochen, während im dritten „die Lichtquelle" und im vierten die „Beleuchtung" sehr ausführlich und klar abgehandelt werden. Der fünfte Abschnitt enthält eine vollständige Uebersicht derjenigen Vorrichtungen, die für besondere Zwecke getroffen werden können. Die wichtigsten Abschnitte sind der sechste und siebente, welche das „negative" bezw. „positive Bild" besprechen. So, wie es in diesem Lehrbuche geschieht, kann nur der schreiben, der mit ausgedehntester eigener praktischer Erfahrung die vollkommene wissenschaftliche Durchdringung des Gegenstandes verbindet. Das macht auch die Lectüre des Buches zu einer sehr anregenden und genussreichen, und namentlich sind es die erwähnten beiden Abschnitte, welche dem Anfänger ein Verständniss für die mikrophotographische Kunst durch die Klarheit der Auseinandersetzungen des Verf. beibringen können. In dem achten Abschnitte endlich wird in dem zweiten Kapitel die Bedeutung der Mikrophotographie erörtert. Der objective Standpunkt, den der Verf. einnimmt, ist sehr anerkennenswerth, er hält sich gleich fern von Unterschätzung der Resultate der Mikrophotographie und von Ueberschätzung derselben. Das ist eine um so wichtigere Thatsache, als viele Mikrophotographen in der Ueberschätzung ihrer Kunst ganz ausserordentlich weit gehen. Nach diesen Fanatikern wäre eine Beobachtung seitens des Forschers gar nicht mehr noth-

wendig, die photographische Platte soll ja weit mehr zeigen, als das beste Auge zu sehen im Stande ist. Vor einigen Jahren hat Strasser die Idee entwickelt, dass wir jetzt so weit seien, die mechanische Herstellung der mikroskopischen Präparate den Dienern im Laboratorium überlassen zu können. Also: die Präparate werden vom Diener angefertigt, vom Photographen photographirt, in der Lichtdruckanstalt vervielfältigt und der „Forscher" macht dann den Text dazu. Die Ideen Strasser's dürften wohl nirgends Anklang gefunden haben, die Excentricitäten der Mikrophotographen werden durch den Verf. auf ihr richtiges Maass zurückgeführt. Die Objectivität des Lichtbildes ist nur eine relative, keine absolute; „bei zu langen oder zu kurzen Expositionen gehen Einzelheiten verloren, vielleicht diejenigen, auf welche es hauptsächlich ankommt" (S. 242). Im Mikrophotogramm, so erzählt Verf., kann man die Tunnelmembran im Corti'schen Organe zur Anschauung bringen und verschwinden machen. „Dasselbe Negativ giebt verschiedene Abdrücke, je nachdem man hart oder weich copirende Papiere verwendet; dasselbe Chlorsilbergelatinepapier liefert verschiedene Resultate, wenn man mit alten oder frisch angesetzten Toufixirbädern tont. Diese Dinge beweisen zur Genüge, dass der Mikrophotograph Mittel an der Hand hat, gewisse Einzelheiten im Bilde mehr oder minder deutlich hervortreten oder auch ganz verschwinden zu lassen. Das ist die Objectivität des Mikrophotogramms!" (S. 242 u. 243.)

Das Photographiren der mikroskopischen Präparate ist also keineswegs das Allheilmittel für den Fortschritt mikroskopischer Erkenntniss; es wird nach wie vor der intensiven gewissenhaften und vorurtheilsfreien Beobachtung des Forschers bedürfen, um die Grenzen unseres Wissens weiter hinausrücken zu können. Es kann diese Arbeit mächtig gefördert werden durch die Mikrophotographie, das ist unleugbar, aber überflüssig wird sie durch jene Kunst nicht gemacht. (Eine ganz andere Frage, auf deren Erörterung Ref. hier nicht näher eingehen will, ist die, ob das Mikrophotogramm die Zeichnung ersetzen kann und wird. Ref. glaubt nein; die Vorzüge einer selbstgefertigten Abbildung vor der mechanischen Wiedergabe durch den photographischen Apparat sind sehr grosse, selbst dann, wenn die Zeichnung an technischen Mängeln leidet. Doch, wie gesagt, verzichtet Ref. auf eine Erörterung dieser jetzt vielfach ventilirten Frage, weil dieselbe zu weit führen würde.)

Dem gut ausgestatteten Werke, durch das sich Verf. ein unbestreitbares Verdienst erworben hat, ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. Rawitz.

Vermischtes.

Ueber das grosse detonirende Meteor vom 2. April 1891 8 h 55 m (m. Wien. Z.) sind von der Wiener Sternwarte in Folge eines öffentlichen Aufrufes ans einem weiten Gebiete der Sichtbarkeit des Phänomens Beobachtungen gesammelt, welche Herr G. v. Niessl zur Bahnbestimmung das Meteors verwerthet hat. Ueber das Ergebniss dieser der Wiener Akademie am 21. Jan. überreichten Untersuchung entnehmen wir dem „Akad. Anzeiger" folgende Thatsachen: Die Feuerkugel wurde zuerst erblickt, als sie 176,8 km oder fast 24 geogr. Meilen über den östlichsten Gebieten von Sachsen sich befand, und zog dann über die Gegenden westlich von Reichenberg, Gitschin und Pardubitz, ungefähr durch das Zenith der Orte Böhmisch-Leipa, Neubidschow und Chrudim, ein wenig östlich von Tischnowitz und über Brünn. Ungefähr 9 km südöstlich von Brünn, 37,3 km hoch über dem Dorfe Maxdorf bei Sokolnitz trat, nach einer weithin sichtbaren, explosiven Steigerung der Lichtstärke eine (wahrscheinlich nur optische) Theilung in mehrere grössere und kleinere Körper ein, welche jedoch die frühere planetarische Bahn unverändert noch 27 km verfolgten. Die am weitest vorgeschrittenen Körper wurden endlich 27 km hoch nördlich von Brumowitz in Mähren gehemmt, wo sie auch erloschen. Detonationen sind hauptsächlich aus dem Quadranten NW von Brünn gemeldet worden. Der Radiationspunkt ergab sich aus 23 scheinbaren Bahnen in $29{,}0^0 \pm 2{,}5^0$ Rectascension und $55{,}2^0 \pm 1{,}2^0$ nördl. Declination, entsprechend einem Azimuth der Bahn von 145^0 und einer Neigung von 27^0. Die Untersuchung von 27 Dauerschätzungen stellte als unteren Grenzwerth der geocentrischen Geschwindigkeit mindestens 24,6 km heraus, doch ist es wahrscheinlicher, dass die Meteoriten in die Atmosphäre bereits mit einer Geschwindigkeit eintraten, welche 38,8 km überstieg. Die heliocentrische Geschwindigkeit ergab sich zu 57 km, der kosmische Ausgangsort im Weltraum war in 42^0 Länge und 14^0 nördl. Br. Nahezu ganz denselben Ausgangspunkt hatten die grossen detonirenden Meteore vom 10. April 1874 und 9. April 1876, nämlich 41^0 Länge und 14^0 n. Br. Auch eine am 9. März 1875 beobachtete grosse Feuerkugel dürfte demselben System angehört haben.

Am Fusse der überhangenden Felswand „Zum Schweizersbild" bei Schaffhausen haben die Herren Nüesch und Häusler eine reichhaltige Niederlassung aus der Rennthierzeit aufgedeckt. Nach den Einschlüssen und dem Gehalt an Asche wurden die abgegrabenen Schichten in aufsteigender Ordnung als unterste gelbe Lehmschicht, gelbe Nagethierschicht, schwarze, gelbe und graue Kulturschicht, graue Aschen- und Hirschschicht und jüngere Humusschichten bezeichnet.

Die unterste gelbe Lehmschicht ist arm an organischen Ueberresten, enthält aber noch von Menschenhand zerschlagene Knochen grösserer Thiere (Renntier), sowie Knochen von Vögeln (Schneehuhn) und kleinen Nagetieren, auch Feuersteinmesser. In dem gelben Lehm der Nagethierschicht liegen millionenweise und in ausgezeichnetem Erhaltungszustande Knochen kleiner Nagethiere und Vögel, sowie einzelne Kiefer kleiner Raubthiere, Splitter aufgeschlageuer Rennthierknochen, Geweihstücke, Feuersteinwerkzeuge u. s. w. Scharf abgegrenzt liegt über ihr die unterste (schwarze) Kulturschicht mit unzähligen Bruchstücken von Knochen und Feuerstein-Splittern und -Werkzeugen, grossen Klopfsteinen zum Oeffnen der Rennthierknochen und einzelnen bearbeiteten Knochen und Hornobjecten. Die sie überlagernde gelbe Kulturschicht verdankt ihre Färbung der Menge Knochen, die stellenweise eine förmliche Breccie bilden, und lieferte eine reiche Ausbeute an Fundstücken aller Art. Bemerkenswerth ist die Häufigkeit grosser Steinplatten, die, um die Feuerstellen angeordnet, den Troglodyten als Stühle gedient zu haben scheinen, sowie von grossen, rundlichen Geröllsteinen, die als Klopfer, als eine Art Pflaster oder als Kochsteine dienten. Es fand sich auch das Bruchstück einer Rennthierzeichnung, die beiden Vorderbeine, den Hals und den Kopf eines solchen darstellend, ferner eine grosse Zahl meisselartiger Knochenwerkzeuge, die beim Aushänten der Jagdbeute Verwendung fanden, durchbohrte Muscheln (Cerithium, Turritella und Pectunculus) aus dem Mainzer Tertiärbecken u. s. w. Weniger ergiebig war die obere oder graue Kulturschicht; sie enthielt aber immer noch unzählige Knochen und Tausende von bearbeiteten Feuersteinwerkzeugen, ferner Splitter und die Kerne der Knollen, von denen jene abgesprengt waren. Diese graue Kulturschicht wird durch Gräber aus jüngerer Zeit angeschnitten, so dass sich ihre Einschlüsse mit solchen aus der Ascheu- und Humusschicht vermengt bis direct unter die Oberfläche finden.

Eine eigentliche Höhle ist nicht vorhanden. Die überhangenden Felsen und eine kleine Nische gewährten aber vortreffliehen Schutz. Jedenfalls wurden an dem natürlichen Felsendache künstliche, wohl aus Thierhäuten bestehende Vordächer angebracht.

Nach der geringen Zahl der Knochen grösserer Thiere und der kleinen Nagethiere in dem untersten gelben Lehm zu schliessen, war zur Zeit, wo sich dieser bildete, das Rennthier noch selten. Erst mit dem Häufigerwerden desselben wanderten auch die Menschen in grösserer Zahl ein und während der Jahrhunderte dauernden Periode, in welcher die drei Kulturschichten entstanden, war Schweizersbild von einer grossen Horde

bewohnt. Mit dem durch klimatische Veränderungen bedingten Wechsel in der Thierwelt verschwanden auch die Troglodyten. Schon in der grauen Kulturschicht war die Bevölkerung viel kleiner als früher und nahm allmälig ab, bis die letzten Familien auswanderten (wohl weiter nach Norden) oder ausstarben. Seither diente der Felsen dem Menschen nicht mehr als bleibende Wohnstätte, obschon alte und neue Topfscherben, Knochen von Menschen und Thieren genügendes Zeugniss für den vorübergehenden Besuch geben.

In einer Besprechung der Funde in der „N. Z. Ztg." sagt Herr Prof. Heim: „Alle charakteristischen Erscheinungen aus den Eiszeit-Höhlen von Frankreich, von Thayngen u. s. w. finden sich auch hier. Alle markhaltigen Knochen sind zerschlagen, die Gelenkenden aber und die marklosen Knochen erhalten, was beweist, dass hier der Mensch noch ohne Hund als Hausthier gelebt hat. Metalle und Töpferei fehlen, der Stein wird nur scharfsplitterig geschlagen, nicht geschliffen. Die sämmtlichen Feuerstein-Spähne und Messer stammen von Feuersteinknollen aus dem Jurakalk der Umgebung. Die beste Bearbeitung zeigen Meissel aus Knochen und Rennthiergeweih und spitze Knochennadeln mit feinem Oehr. Von grosser Bedeutung ist die Thatsache, dass auch hier wieder jene anatomisch sehr gut aufgefassten Thierzeichnungen erscheinen mit allen den Merkmalen, die diesen Stil ältester Zeit auszeichnen und wie spätere Zeiten (Pfahlbau etc.) sie nie mehr liefern . . . .

Der Fund stammt aus einer Zeit nordisch-alpinen Klimas, aus dem Ende der Eiszeit, da der Rhein noch durch das Klettgau floss und der Rheinfall noch nicht existirte. Er ist sicherlich viel tausend Jahre älter als die Pfahlhauten, die schon unserem jetzigen Klima angehören und niemals mehr alpin-nordische Thiere aufweisen."

Die Herren Nüesch und Häusler haben die Sammlung dem Museum zu Schaffhausen geschenkt. Die naturforschende Gesellschaft von Schaffhausen hat sich bereit erklärt, die Kosten für die bisherigen Ausgrabungen zu tragen und für Mittel zu sorgen, um die ganze Niederlassung am „Schweizersbild" aushenten zu können.

F. M.

Seit Jannar d. J. erscheint im Verlage von J. Engelhorn in Stuttgart eine neue von L. Graetz herausgegebene physikalische Zeitschrift: „Physikalische Revue", welche sich die Aufgabe gestellt, zu den „Annalen der Physik und Chemie" eine Ergänzung zu bieten, indem sie „die gesammten physikalischen Untersuchungen des Auslandes, soweit sie von Werth und Bedeutung sind, dem deutschen Leserkreise vollinhaltlich und möglichst rasch in deutschen Uebersetzungen zugänglich macht". Es bedarf keiner weiteren Ausführung, wie werthvoll eine nach diesem Programm geleitete Zeitschrift für die deutschen Physiker ist. In welcher Weise der bezeichnete Plan zur Ausführung gelangt, wird der Leser aus nachstehendem Inhaltsverzeichniss der beiden ersten Hefte entnehmen: L. Cailletet und Colardeau: Ueber den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes. Dieselben: Untersuchungen über die Spannung des gesättigten Wasserdampfes bis zum kritischen Punkte und über die Bestimmung dieses kritischen Punktes. E. H. Amagat: Neues Isothermennetz der Kohlensäure. M. Mascart: Ueber die Farbenringe. J. H. Poynting: Ueber die Uebertragung der Energie im elektromagnetischen Felde. M. Bouty: Studium der dielektrischen Eigenschaften des Glimmers. W. Cassie: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Dielektricitätsconstante. J. J. Thomson: Ueber die Dielektricitätsconstante bei sehr rasch alternirenden elektrischen Kräften. R. Blondlot: Bestimmung der Dielektricitätsconstante des Glases mit Hülfe sehr schneller elektrischer Schwingungen. Lord Rayleigh: Ueber Reflexion an Flüssigkeitsoberflächen in der Nähe des Polarisationswinkels. Henri Moissan: Bestimmung einiger physikalischer Constanten des Fluors. R. Blondlot: Experimentelle Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen. John Trowbridge und W. C. Sabine: Elektrische Schwingungen in der Luft. John Trowbridge: Ueber die Dämpfung elektrischer Schwingungen in Eisendrähten. J. J. Thomson: Ueber die Entladung der Elektricität durch evacuirte Röhren ohne Elektroden. M. Bouty: Studium der dielektrischen Eigenschaften des Glimmers. (Schluss.) Edward B. Rosa: Ueber die Dielektricitätsconstanten von Elektrolyten. — Die Ausstattung der neuen Zeitschrift ist eine gute, sie gleicht derjenigen der „Annalen". Die Uebersetzungen sind, soweit wir Einiges haben vergleichen können, wortgetreu.

Am 6. Februar reiste eine wissenschaftliche Expedition, bestehend aus den Herren Conway (als Leiter), Bruce, Ronndebush, Mc Cormick, Eckenstein und Lurbrigger nach Karachi, um über Abbotabad und Kaschmir sich nach dem Baltistan-Gebirge an der Grenze von Ost-Turkistan zu begeben. Ihr Ziel ist die Erforschung des hohen Gletschergebietes der Karakoran-Kette. In erster Reihe soll eine specielle Aufnahme des grossen Baltoro-Gletschers gemacht werden, welcher von dem Gipfel „K 2" (28265 Fuss), dem zweit höchsten gemessenen Gipfel der Erde, niedersteigt. Ferner sollen wissenschaftliche Sammlungen und Beobachtungen über Gletscher-Erscheinungen gemacht werden. Der Baltoro-, der Punmar- und Biafo-Gletscher, welche sich in der Nähe von Askoley vereinen, werden für die grössten Gletscher der Welt gehalten, ausserhalb der arktischen und antarktischen Gebiete, und ihre oberen Gebiete sind bisher noch niemals erforscht worden. Diese Expedition wird von der Royal Society und der Royal Geographical Society unterstützt. (Nature, 1892, Vol. XLV, p. 349.)

Professor Hellriegel ist zum correspondirenden Mitgliede der Académie des sciences in Paris ernannt worden.

An der Akademie zu Münster ist Dr. Koenig, Vorsteher der landwirthschaftlichen Versuchsstation, zum ordentlichen Professor für Nahrungsmittel-Chemie ernannt worden.

Der Observator an der Berliner Sterwarte Dr. Victor Knorre ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Am 1. April starb zu Berlin der Professor der Geologie Dr. Justus Roth im 74. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Für den Denning'schen Kometen vom 18. März hat Herr Dr. Schorr (Berlin) folgende Bahnelemente und Ephemeride berechnet (letztere für 12^h mittl. Zeit Berlin):

$$T = 6.\ \text{Mai}\ 3^h\,20^m\,28^s$$
$$\pi - \Omega = 126^0\,39'\,18''$$
$$\Omega = 252\ 55\ 14$$
$$i = 89\ 49\ 45$$
$$q = 1.990305$$

		A.R.	Decl.
19. April		$1^h\,49.9^m$	$+\ 59^0\ 11'$
23.	„	$2\ \ 9.4$	$+\ 58\ 29$
27.	„	$2\ 27.7$	$+\ 57\ 41$
1. Mai	„	$2\ 44.8$	$+\ 56\ 49$
5.	„	$3\ \ 0.6$	$+\ 55\ 54$
9.	„	$8\ 15.4$	$+\ 54\ 57$

Von der Sonne steht der Komet 41, von der Erde über 50 Mill. Meilen entfernt, er muss an sich also ziemlich gross sein, dass er in diesen ungewöhnlichen Distanzen sichthar ist. Er wird jedenfalls lange verfolgt werden können, da seine Helligkeit im November und December noch etwa die Hälfte der jetzigen ist; er wird sich dann langsam durch das Sternbild Orion nach Süden bewegen.

Der Komet Swift (vom 7. März) ist aus seiner südlichen Position bereits so weit nach Norden gelaufen, dass er am 29. März von Dr. W. Luther in Hamburg beobachtet werden konnte.

Am 27. April, nach 9^h Abends, geht der Planet Venus so nahe bei einem Sterne 9. Grösse vorüber, dass vielleicht eine Bedeckung stattfindet.

Zu den in Nr. 15 erwähnten sechs Planeten, die sämmtlich neu sind, kommen noch folgende hinzu:

7. von Dr. Max Wolf in Heidelberg am 19. März,
8. von A. Charlois in Nizza am 1. April.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

VII. Jahrg. Braunschweig, 23. April 1892. **No. 17.**

Inhalt.

Meteorologie. Wilhelm Trabert: Die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft. S. 209.

Physik. F. Auerbach: Ueber Härtemessung, insbesondere an plastischen Körpern. — Plasticität und Sprödigkeit. S. 210.

Physiologie. W. Biedermann: Ueber den Farbenwechsel der Frösche. S. 212.

Kleinere Mittheilungen. L. Becker: Das Sonnenspectrum bei mittlerem und niedrigem Sonnenstand. S. 214. — Henri Gilbault: Ueber die Zusammendrückbarkeit der Salzlösungen. S. 214. — A. Piccini und G. Giorgis: Fluorvanadinverbindungen. S. 214. — A. Dendy: Die Fortpflanzung des Peripatus Leuckartii. S. 215. — A. Nehring: Ueber eine besondere Riesenhirschrasse aus der Gegend von Cottbus, sowie über die Fundverhältnisse der betreffenden Reste. — Derselbe: Neue Notizen über Cervus megaceros var. Ruffii Nehrg. und über das diluviale Torflager von Klinge bei Cottbus. — Derselbe: Eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg. S. 216. — E. Chuard: Ueber das Vorkommen von Nitrifications-Erscheinungen in Medien, die reich an organischen Substanzen und von saurer Reaction sind. S. 216.

Literarisches. Anton Kerner v. Marilaun: Pflanzenleben. Zweiter Band. Geschichte der Pflanzen. S. 217.

Vermischtes. Zur Beurtheilung der Wetterprognosen. — Dissociation des Salmiaks. — Ein fossiler Giftzahn. — Tiefsee-Operationen im östlichen Mittelmeere. — Ausdauer tropischer Zecken. — Personalien. S. 220.

Astronomische Mittheilungen. S. 220.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXI bis XXIV.

Wilhelm Trabert: Die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft. (Meteorologische Zeitschrift, 1892, Bd. IX, S. 41.)

Im Gegensatz zu den festen und flüssigen Körpern, bei denen die Strahlung lediglich auf die Oberflächenschichte beschränkt ist, haben wir bei den Gasen jeden einzelnen Punkt im ganzen Volumen als strahlend anzusehen, und es ist daher zu erwarten, dass auch das Strahlungsgesetz für die gasförmigen Körper sehr verschieden von dem für die festen und flüssigen Körper sein werde. Experimentell wird sich dasselbe freilich nicht feststellen lassen, da man bei Experimenten das Gas stets in ein Gefäss einschliessen muss, dessen Wände eine Messung der Gasstrahlung principiell unmöglich machen. Hingegen ist die Meteorologie in der Lage, zur Ermittelung des Strahlungsgesetzes der Gase ein reiches Beobachtungsmaterial über grosse, frei strahlende Luftmassen zur Verfügung zu stellen, da der mittlere Gang der Temperatur in den Nachtstunden lediglich durch die Strahlung der Luft bedingt ist.

Maurer hatte es zuerst unternommen, den Temperaturgang bei Nacht als Folge der Ausstrahlung theoretisch zu behandeln (vgl. Rdsch. II, 121). Ersetzt man alle dem betrachteten Luftquantum Wärme zustrahlenden Körper durch eine ideale Fläche von der Temperatur T_0 mit gleicher Strahlung, dann kann man die in der Zeit dt von der Luft, deren Temperatur T ist, ausgestrahlte Wärme $dQ = -\sigma(T - T_0)dt$ setzen, und hieraus erhält man die Formel $T = T_0 + Ab^t$, welche auch den nächtlichen Temperaturgang befriedigend darstellt. Stellt dQ die Wärme vor, welche ein Kilogramm Luft abgiebt, so ist $\log b = -\log e \frac{\sigma}{c}$, wo e die Basis der natürlichen Logarithmen, σ den Strahlungscoëfficienten und c die specifische Wärme der Luft darstellen.

Der Werth von $\log b$ hängt somit vom Strahlungscoëfficienten σ ab, d. h. von der Wärmemenge, welche ein Kilogramm Luft gegen eine Hülle von einer um 1^0 niedrigeren Temperatur in der Zeiteinheit durch Strahlung abgiebt. Ist nun in Wirklichkeit die Strahlung der Gase nicht der absoluten Temperatur einfach proportional, sondern eine complicirtere Function der Temperatur (wie bei den festen Körpern), so wäre σ und somit auch $\log b$ eine Function von T.

Für acht verschiedene Orte, für welche der tägliche Gang der Temperatur bekannt war, hatte bereits Weilenmann $\log b$ berechnet und für alle einen fast identischen Werth gefunden. Zu dem gleichen Werth gelangte der Verf., als er aus dem von ihm studirten täglichen Gange der Temperatur auf dem Sonnblick für diese Station $\log b$ berechnete. Dieses Ergebniss war um so werthvoller, als Gipfelstationen neben solchen in der Niederung, Stationen des hohen Nordens und der Tropen, continentale und am Meeresufer gelegene zu fast gleichen Werthen von $\log b$ geführt hatten; gleichwohl war die Zahl der Stationen doch noch zu gering, um weitergehende Schlüsse daraus zu ziehen.

Herr Trabert hat deshalb eine grössere Zahl von Orten ausgewählt und aus dem täglichen Gange der Temperatur im Jahresmittel für dieselben die Werthe $\log b$ berechnet, um womöglich zu entscheiden, ob die einzelnen Werthe eine Abhängigkeit von der Temperatur zeigen oder nicht. Er entnahm die Daten zu dieser Rechnung den Arbeiten von Wild und Dove und fügte dann noch die bereits festgestellten Werthe von $\log b$ für München, Krakau, Kremsmünster, Wien, Sonnblick, Säntis, Obir und Kolm-Saigurn hinzu, so dass ihm im Ganzen 42 Stationen zur Verfügung standen. Für diese ist ausser $\log b$ noch die Abweichung (A') der Temperatur T_0 von der mittleren Temperatur und die Temperatur T_0 selbst in einer Tabelle angegeben; ferner sind die Stationen in sechs Gruppen, deren Temperatur von — 1 bis + 22,4 ansteigt, zusammengefasst. Im Mittel aller Werthe ergiebt sich $\log b = -0{,}066$ und $A' = -3{,}4^0$.

Von einer regelmässigen Ab- oder Zunahme mit der Temperatur zeigt sich in der Tabelle keine Spur. Obwohl die Temperaturdifferenz der ersten und der letzten Gruppe über 23° beträgt, haben beide Gruppen fast denselben Werth von $\log b$. Daraus darf geschlossen werden, dass $\log b$ von der Temperatur unabhängig, dass also σ in Bezug auf T constant ist.

Man gelangt so zu dem Schluss, dass für atmosphärische Luft (und wohl allgemein für Gase) die Strahlung der Masseneinheit der absoluten Temperatur einfach proportional sei. In der oben für die ausgestrahlte Wärmemenge aufgestellten Formel ist also σ eine Constante und nach den numerischen Werthen der Tabelle $= 0{,}036$ Calorien; d. h. eine Masseneinheit Luft strahlt in der Stunde 0,036 Calorien aus gegen eine Fläche von einer um 1° niedrigeren Temperatur.

Wenn nun auch die Grösse σ keine Abhängigkeit von der Temperatur erkennen lässt, so sind doch die Abweichungen der einzelnen Gruppen von einander keineswegs unbeträchtlich. Ordnet man die Stationen nach ihrem Klimagebiet, so findet man, je weiter man sich nach Osten begiebt, je mehr die Stationen unter dem Einflusse des asiatischen Continentes stehen, um so kleinere Werthe von $\log b$.

Für die vier Gipfelstationen Sonnblick, Säntis, St. Beruhard und Obir ergab sich ein Mittelwerth von 0,065, der fast gleich ist dem Gesammtmittel. Daraus folgt, dass die Strahlung der Masseneinheit auch von der Dichte der Luft unabhängig ist.

Zum Schluss bespricht Verf. noch das Verhalten von T_0, der Temperatur jener idealen Hülle, durch welche man sich die Strahlung aller umgebenden Körper ersetzt denken kann, und vergleicht dieselbe mit der mittleren Temperatur des Ortes (T_m). Für die gesammte Wärmemenge, welche einem Kilogramm Luft in der Zeiteinheit durch Strahlung zugeht (σT_0), ergiebt sich das einfache Gesetz $\sigma T_0 = -0{,}1224 + 0{,}036\ T_m$ Calorien; d. h. die Wärme, welche der Masseneinheit Luft an irgend einem Orte durch Strahlung zugeführt wird, ist der mittleren Temperatur dieses Ortes proportional.

Die Folgerungen, welche sich aus den vorstehenden empirisch aus einem grösseren Beobachtungsmaterial abgeleiteten Gesetzmässigkeiten ergeben, will Verf. an anderem Orte behandeln.

F. Auerbach: Ueber Härtemessung, insbesondere an plastischen Körpern. — Plasticität und Sprödigkeit. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 263 und 277.)

Zur exacten Messung der Härte verschiedener Körper hatte Herr Auerbach, ausgehend von den theoretischen Untersuchungen von Hertz über diese Frage, eine Methode vorgeschlagen und an mehreren Substanzen auch geprüft, welche darin besteht, dass eine Linse und eine ebene Platte derselben Substanz durch allmälig steigenden Druck gegen einander gepresst werden, bis beim Nachlass des Druckes der Anfangszustand, die punktförmige Berührung, sich nicht mehr wieder herstellt. Bei spröden Körpern tritt, wenn diese Druckgrenze überschritten wird, ein Sprung auf, und der in diesem kritischen Moment auf die Flächeneinheit ausgeübte Druck ist das exact zu bestimmende Maass der Härte. Wie verhalten sich nun nicht spröde, „plastische“ Körper diesem Untersuchungsmittel gegenüber? Wie lässt sich bei ihnen die Härte messen? Stellen wir den gleichen Versuch mit einem plastischen Körper an, so wird offenbar auch hier zunächst die Erscheinung ebenso verlaufen, wie bei den spröden Körpern. Die punktförmige Berührung der Linsenfläche mit der ebenen der Platte wird bei wachsendem Druck sich in eine kreisförmige verwandeln, und dieser Kreis wird mit dem Drucke zunehmen innerhalb der Elasticitätsgrenze der Eindringungsfestigkeit; beim Nachlass des Druckes wird die anfängliche, punktförmige Berührung sich wieder einstellen. Wenn aber die Elasticitätsgrenze überschritten wird, entsteht kein Sprung als Merkzeichen des kritischen Punktes, sondern eine bleibende Deformation und zwar an der Platte eine Mulde und an der Linse eine Abplattung. Offenbar ist es in hohem Grade schwierig, diesen Druck, bei welchem die bleibende Deformation beginnt, genau festzustellen; Herr Auerbach weist jedoch nach, dass auch bei plastischen Körpern ein genau messbarer Druckwerth existirt, welcher eine Definition des Härtebegriffes bietet.

Bezeichnet man den Druck, mit welchem die Linse gegen die Platte gepresst wird, mit p, den Durchmesser der Druckfläche mit d und den Quotient p/d^3 mit q, bedeutet ausserdem p_1 den Druck für die Einheit der Fläche, und d_0 den Durchmesser der Druckfläche nach jedesmaligem Aufheben des Druckes und nach dem Verschwinden der elastischen Nachwirkung, so hatten die früheren Versuche an spröden Körpern ergeben, dass mit wachsendem p der Werth von q constant bleibt, während p_1 stetig, wenn auch langsam zunimmt, bis der Sprung eintritt, das diesem Moment entsprechende p_1 ist das Maass der Härte. Verf. hat nun dieselben Versuche an Flussspath angestellt, dessen Linsen Krümmungsradien von

der Grösse 3, 5 und 10 mm besassen, und fand, dass die Grösse q nicht constant war, sondern sehr stark und ununterbrochen abnahm; mit anderen Worten, die Druckfläche wuchs hier viel schneller als nach dem für die spröden Körper bis zur Sprungbildung gefundenen Gesetze. Dies ist natürlich, da der Werth von d_0, also die Druckfläche nach Aufhebung des Druckes, sich verändert erwies und dadurch zeigte, dass dieser Körper keine vollkommene Elasticität besitze, und die Druckfläche während des Druckzustandes sich aus einem temporären und einem permanenten Theile zusammensetze. Der Werth p_1 zeigte gleichfalls ein anderes Verhalten beim Flussspath wie bei den spröden Körpern; bei wachsendem Drucke nahm er zwar anfangs zu, aber langsamer als bei diesen, und schliesslich wurde er constant. „Das Material verändert sich also successive derart dauernd, dass es nie in die Lage kommt, eine grössere als eine ganz bestimmte Beanspruchung erdulden zu müssen." Der Eintritt dieses Zustandes entspricht der Sprungbildung bei den spröden Körpern; factisch konnte auch beim Flussspath bei dem Drucke p_1 Sprungbildung wahrgenommen werden, wenn man die Drucksteigerung zu schnell oder stossweise vornahm. Der Eintritt dieses Grenzwerthes ist nun genau bestimmbar und kann als Maass für die Härte genommen werden. Herr Auerbach stellt danach allgemein den Satz auf: „Härte ist diejenige Eindringungs-Beanspruchung, bei welcher bei spröden Körpern Trennung der Theile, und an welche bei plastischen Körpern stetige Anpassung stattfindet." — Auf absolutes Maass umgerechnet, ergaben die Messungen für den Flussspath die absolute Härte 101.

Aehnliche Resultate ergaben die Messungen an Steinsalz, Kalkspath und einem intensiv gelben Glase mit hohem Bleioxydgehalt. Die beiden letztgenannten Substanzen zeigten zwar Sprungbildung, jedoch erst bei viel höheren Drucken, als zu erwarten war, andererseits aber liess die Grösse q eine, wenn auch langsame Abnahme, ebenso wie die plastischen Körper erkennen und p_1 die Annäherung an eine Constanz; sie müssen daher gleichfalls den plastischen Körpern zugezählt werden.

Nachstehende Tabelle giebt die nach der neuen Methode gefundenen Härten (H) neben den älteren Härtennummern (Nr.) und dem Elasticitätsmodul (E) für die acht nach dieser Methode untersuchten Körper:

	Nr.	H	E
Quarz senkrecht zur Axe . .	7	295	10164
Glas III	6	239	7764
Glas II	6	226	6960
Glas I	5	214	5592
Glas IV	5	190	5332
Flussspath Octaëderfläche . .	4	106	10002
Kalkspath Spaltfläche	3	96	9360
Steinsalz Würfelfläche . . .	2½	20	—

Wie man sieht, stimmt für alle acht Stoffe die Reihenfolge in der alten und neuen Scala überein; ferner zeigt sich, dass die Härte nur einige Procent der Elasticität beträgt; drittens bemerken wir, dass nicht immer der grösseren Elasticität auch die grössere Härte entspricht, denn Flussspath und Kalkspath sind weit elastischer und doch sehr viel weicher als die Gläser.

In einem besonderen Aufsatze, den Herr Auerbach gleichzeitig mit seinen Härtemessungen an plastischen Körpern veröffentlicht, beschäftigt er sich eingehender mit der Präcisirung der Begriffe Plasticität und Sprödigkeit und mit der Beziehung dieser Eigenschaft zu anderen Eigenschaften der festen Körper. Hier kann aus diesen Erörterungen nur Einzelnes hervorgehoben werden. Für die Plasticität giebt Verf. die Definition, dass sie „der Ueberschuss der Festigkeit über die plastische Vollkommenheit" sei, in Bruchtheilen der Festigkeit ausgedrückt giebt er die „Plasticitätszahl", während als „praktische Plasticität" die Grösse der Veränderung bezeichnet wird, welche ein Körper von der Elasticitätsgrenze bis zur Festigkeitsgrenze erfährt. Für jede Art der Beanspruchung giebt es eine besondere Plasticität (Zug-, Druck-, Drillungs- und Eindringungs-Plasticität u. s. w.). Ob es absolut spröde und absolut plastische Körper giebt, in wie weit Uebergänge vorhanden sind, wie sich die Stoffe hinsichtlich der verschiedenen Plasticitäten ordnen, welche Beziehungen zwischen den verschiedenen Plasticitäten bestehen, diese und andere Fragen können nur durch die Beobachtung beantwortet werden.

Von der Eindringungs-Plasticität, d. h. von der Plasticität bei derjenigen Beanspruchung, welche in dem senkrechten Drucke einer convexen Endfläche auf eine ebene Endfläche desselben Materials besteht, handeln die oben besprochenen Versuche, obwohl sie in erster Reihe die Härte der Körper messen sollen, sie liefern aber auch, wie Verf. zeigt, sehr feine Angaben für die Beobachtung der Plasticität und der Sprödigkeit.

Mit Glas und Quarz ausgeführt, hatten die früheren Beobachtungen ergeben, dass bei wachsendem p der Werth von $q = p/d^3$ constant bleibt, während $p_1 = p/d^2$ stetig, wenn auch langsam zunimmt. Hebt man in irgend einem Stadium des Versuches den Druck auf, so tritt wieder punktförmige Berührung ein, wenn die Elasticitätsgrenze nicht erreicht ist. Es soll nun der Druck weiter gesteigert werden und erstens derjenige Werth von p_1, bei welchem nach der Entlastung dauernde Veränderung sich zeigt, also V (die elastische Vollkommenheit), zweitens der Werth p, bei welchem Trennung der Theile eintritt, also F (Festigkeit), gemessen werden. F lässt sich durch die Sprungbildung sehr genau bestimmen, schwieriger der Werth von V, da nach der Entlastung Veränderungen sich zeigen können, von denen erst nach längerer Zeit zu constatiren ist, dass es sich um elastische Nachwirkung handelt. Die Beobachtungen lehrten jedoch, dass an den beiden Substanzen vor der Sprungbildung eine dauernde Veränderung entweder gar nicht, oder höchstens sehr kurze Zeit vor dem Sprunge auftritt. Hieraus folgt, dass V nicht viel kleiner als F, dass also die Plasticität von Glas und Quarz klein ist, oder Glas und Quarz sind spröde Körper.

Ganz anders verhält sich Steinsalz. Die Grösse q nahm bei wachendem p beträchtlich ab, während p_1 sehr bald constant wurde; nach der jedesmaligen Entlastung zeigte sich eine anfangs kaum wahrnehmbare, allmälig immer grösser werdende Veränderung. Das Steinsalz ist hiernach in hervorragendem Maasse plastisch, ein Ergebniss, das auch aus den Biegungsversuchen zu erwarten gewesen. Will man die Plasticität ihrem Werthe nach ausmitteln, dann muss man bestimmen, bei welchem Werthe der Beanspruchung die erste dauernde Veränderung auftritt, und diesen Werth mit dem constanten Werthe von p_1 combiniren. Es ist jedoch nicht möglich gewesen, jenen Werth ausfindig zu machen, weil er sehr tief liegt. Verf. behält sich eine Fortsetzung seiner Bemühungen in dieser Richtung vor.

In hohem Grade plastisch erwies sich ferner der Flussspath. Bei diesem verliefen die Erscheinungen ähnlich wie beim Steinsalz, aber der Werth p_1 stieg länger als beim Steinsalz, bevor er constant wurde. Der Punkt, bei welchem die dauernde Veränderung in die Erscheinung tritt, liess sich feststellen, und man erhielt das Resultat, dass die elastische Vollkommenheit etwa $^1/_3$ der Festigkeit ist, die Plasticitätszahl also etwa den Werth $^2/_3$ hat.

Zwischen den beiden Gruppen, den entschieden spröden Glas und Quarz und den entschieden (wenn auch verschieden) plastischen Steinsalz und Flussspath, stehen die beiden vom Verf. untersuchten Körper, Kalkspath und Bleiglas. Bei diesen trat Sprungbildung ein, aber erst bei viel höheren Drucken, als die Theorie erwarten liess, sie trat auch nicht plötzlich, sondern allmälig auf. Der ursprüngliche Zustand wurde nicht wieder beim Nachlass des Druckes völlig erreicht, und noch andere Erscheinungen sprachen für eine Mittelstellung zwischen spröden und plastischen Körpern, welche noch weiter studirt werden muss.

Betreffs der Beziehung zwischen Plasticität und Härte sei schliesslich erwähnt, dass die beiden sprödesten Quarz und Glas auch die härtesten, das plastischste Steinsalz auch der weichste Körper ist; aber der härtere Flussspath muss als plastisch, der weichere Kalkspath als spröde bezeichnet werden.

W. Biedermann: Ueber den Farbenwechsel der Frösche. (Pflüger's Archiv f. Physiologie, 1892, Bd. LI, S. 455.)

Der so überaus auffallende Farbenwechsel der Reptilien (Chamäleon), Amphibien und Fische ist merkwürdiger Weise noch wenig untersucht, und die bekannte blattgrüne Schutzfärbung der Laubfrösche, deren grosse Veränderlichkeit von Alters her die Aufmerksamkeit erregt hat, ist weder nach ihren anatomischen Ursachen noch nach ihren physiologischen Bedingungen hinreichend festgestellt. Herr Biedermann hat sich zunächst die Aufklärung dieser Verhältnisse zur Aufgabe gestellt und eingehende Beobachtungen an Rana temporaria und Hyla arborea ausgeführt.

Ueber die anatomische Grundlage der Farben und Farbenänderungen, namentlich beim Laubfrosch, lagen ältere Angaben von Pouchet (1848) und Brücke (1852) vor, von denen die des Letzteren den thatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kamen. Brücke hatte nicht allein die in der Tiefe der Haut liegenden schwarzen Pigmentzellen und ein gelbes in der Haut verbreitetes Pigment beschrieben, sondern auch besonderes Gewicht gelegt auf das Vorhandensein von Interferenzzellen, einer über dem schwarzen Pigment liegenden Schicht von Zellen, „deren feinkörniger und wahrscheinlich krystallinischer Inhalt zu den prachtvollen Interferenzerscheinungen Veranlassung giebt, welchen das Thier die schöne grüne Farbe verdankt". Spätere Beobachter haben diese Wahrnehmungen theils bestätigt, theils nicht beachtet oder anders gedeutet, so dass der Verf. sich durch eingehende Untersuchung an der Haut von Laubfröschen in verschiedenen Färbungszuständen, frisch und nach Einwirkung von Reagentien ein eigenes Urtheil zu bilden suchte. Dasselbe gipfelte in der Erkenntniss, dass es wesentlich zwei Gruppen von Zellen der Haut sind, welche die Farben und deren Aenderungen veranlassen. Zunächst kommen in Betracht die in der Tiefe liegenden schwarzen Pigmentzellen, welche ihr Pigment theils in dem Zellkörper zusammengehallt enthalten, theils über ihre ganze Ausdehnung durch alle vielfach verzweigten, an die Oberfläche tretenden Fortsätze gleichmässig vertheilen; dann die über diesen liegenden Interferenzzellen, welche einen körnigen, zuweilen blau und purpurn, zuweilen aber grau erscheinenden Inhalt und ein intensiv gelbes Pigment einschliessen, das sich zuweilen zu Tropfen zusammenziehen kann, über diesen Pigmentschichten lagert die farblose Oberhaut.

Die verschiedenen Färbungen des Frosches kommen nun anatomisch in folgender Weise zu Stande:

Als gemeinsamer Untergrund aller Farben breitet sich das dichte Netz schwarzer, verzweigter Chromatophoren in den tiefsten Schichten der Lederhaut aus, deren Ausläufer bis an die Interferenzzellen heranreichen, dieselben schwarz umsäumend. Die normale hell blattgrüne Farbe des Laubfrosches kommt durch Combination der blau erscheinenden Interferenzzellen mit dem über ihnen ausgebreiteten gelben Pigment auf dem schwarzen Untergrunde zu Stande. Rückt das schwarze Pigment mehr in seine nach oben sich ausbreitenden Ausläufer, so wird die Färbung immer dunkler; wenn hingegen die dunklen Chromatophoren zurücktreten, so verblasst das satte Grün zu einem hellen Citronengelb, da die oberen, im durchfallenden Lichte gelben Zellen nun frei liegen. Hat sich endlich bei geballten Chromatophoren das gelbe Pigment zu rundlichen, nicht auf, sondern zwischen den Interferenzkörnchen liegenden Tröpfchen vereint, wobei, wie es scheint, gleichzeitig auch die Körnchen eine Lageveränderung erleiden, so dass sie im durchfallenden Lichte fast farblos, im auffallenden mattgrau erscheinen, dann nimmt die Haut eine weisslichgraue Färbung an, die beim Heraufrücken des

dunklen Pigments wieder, wie das Gelb und Grün in Schwarz übergeht. Weitere Modificationen werden durch die verschiedene Vertheilung der Zahl dieser Pigmentzellen auf die einzelnen Stellen der Haut bedingt.

Im Allgemeinen sind die hier für den Laubfrosch geschilderten Verhältnisse den bei anderen Amphibien und bei Reptilien obwaltenden ähnlich. Ganz besonders gilt dies für die vom Verf. eingehend studirte Rana temporaria, bei welcher gleichfalls neben den dunklen Chromatophoren Interferenzzellen mit krystallinischen Körnchen und einem gelben (theilweise auch rothen) Pigment die wichtigste Rolle spielen. Hier handelt es sich um Uebergänge vom tiefsten Schwarz zum hellen Gelb oder Gelbbraun, oft treten auch ziemlich unbestimmte, gelb- oder grünlichgraue Farbentöne und zuweilen selbst bläuliche und himmelblaue auf.

Ueber die physiologischen Bedingungen, welche die verschiedene Lage und Ausdehnung der Pigmentzellen und damit die resultirende Farbe der Haut bedingen, sei zunächst bemerkt, dass die Versuche hierüber bei niederer Temperatur angestellt werden mussten, weil die Erwärmung, schon beim Halten der Frösche in der Hand, ein Ballen des schwarzen Pigmentes und damit ein Hellerwerden der Haut veranlasst. Bei Berücksichtigung dieses Umstandes konnte Verf. feststellen, dass Absperren der Blutzufuhr zu einer bestimmten Hautpartie ein Zusammenhalten des schwarzen Pigmentes veranlasst, während das gelbe Pigment der Interferenzzellen sich dabei niemals hallt; daher kommt es, dass Blutleere und der Tod die grüne Farbe des Frosches in ein etwas helleres Gelbgrün verwandelt. Bei der Wirkung, welche die Absperrung der Blutzufuhr hervorruft, ist es aber, wie die Versuche ergaben, nicht die Ansammlung der Kohlensäure, sondern der Mangel an Sauerstoff, welcher die dunklen Zellen zur Contraction anregt. In gleichem Sinne wirken, wie bereits bemerkt, die Wärme, und wie auch Steinach (Rdsch. VI, 601) gefunden, das Licht auf die Chromatophoren.

Eine sehr eingehende Untersuchung wurde der Frage zugewendet, ob die verschiedenen Agentien direct auf die Chromatophoren einwirken, oder mittelst der Nerven. Der Umstand, dass die Thiere scheinbar willkürlich, jedenfalls aber regelmässig bei psychischen Affecten die Farbe wechseln, sprach schon an sich zu Gunsten einer Innervation der Chromatophoren. Verf. konnte dieses Verhalten auch direct experimentell nachweisen. Nach Durchschneidung der Nerven blieben die Wirkungen von Wärme, Licht, Blutabsperrung u. s. w. aus; freilich mussten alle Nerven durchschnitten sein, sowohl die Rückenmarksnerven, welche die betreffende Hautstelle versorgen, als auch die sympathischen Nerven, wie endlich vom Verf. aufgefundene, in den Gefässscheiden verlaufende Nerven, die gleichfalls in den Pigmentzellen sich verbreiten müssen, da erst ihre Zerstörung die vollständige nervöse Isolirung der betreffenden Chromatophoren herbeiführte.

Bei diesen Untersuchungen über die Innervation der Chromatophoren konnte Verf. durch sichere Experimente darthun, dass es eine ganz bestimmte Stelle des Centralnervensystems gebe, welche die Uebertragung der Erregung auf die Pigmentzellen vermittelt. Durchschneidung der „Sehhügel" erzeugte eine Lähmung der Chromatophoren; es entstand in kurzer Zeit ein tiefes, glänzendes Schwarz der Haut, welches nur durch directe Reizung der peripherischen Nerven in Hellgrün und durch Wärme, die ein Ballen des schwarzen und gelben Pigmentes veranlasst, in weissliches Grau übergeht. In den Sehhügel muss daher die Centralstelle für die Bewegungen der Pigmentzellen gesucht werden.

Endlich hat Verf. auch die Frage zu entscheiden gesucht, ob bei der Einwirkung des Lichtes auf die Hautfarbe das Auge irgend welche Rolle spielt. Schon die Erfahrung, dass spontan hell gewordene Frösche nach der Blendung nicht dunkeln, sprach gegen eine wesentliche Bedeutung der Augen für die Hautfarbe der Frösche. Durch vielfache Versuche konnte jedoch noch direct erwiesen werden, dass weder die unzweifelhaft vorhandene, directe Lichtwirkung auf die Haut, noch auch eine durch das Sehorgan vermittelte Reflexwirkung die jeweilige Färbung des Thieres in erster Linie bedingen, sondern dass den Hautempfindungen in dieser Beziehung eine viel wesentlichere Bedeutung zukommt. Hält man nämlich Laubfrösche in einem dunklen Gefäss in nicht sehr hellem Raume, so werden sie bald alle dunkelgrün bis schwarz; bringt man dann in das Gefäss einen grösseren Zweig mit Blättern, so nehmen fast alle Frösche in kürzester Zeit eine schöne hellgrüne Farbe an. Dies thun aber nicht blos die normalen, unversehrten Thiere, bei denen man eine Einwirkung des grünen Laubes auf das Auge folgern könnte, sondern auch die vorher geblendeten Frösche, oder bei völligem Ausschluss von Licht die unverletzten. Hatten die Laubfrösche nach Zerstörung der Sehhügel eine schwarze Färbung angenommen, so änderten sie dieselbe nicht um, auch wenn man sie noch so lange im Hellen auf Blätter sitzen liess. Bringt man andererseits Exemplare von Hyla in ein Glas, dessen Boden und Wände mit Filz oder mit feinmaschigem Drahtgitter ausgekleidet sind, so dunkeln sie rasch und werden ganz schwarz, trotz der Einwirkung des Lichtes, während sie sofort hellgrün werden, wenn man einen beblätterten Zweig in das Gefäss bringt.

Im Allgemeinen kann man also das Resultat directer Beobachtungen dahin zusammenfassen, dass rauhe und unebene oder gar unterbrochene Flächen, welche insbesondere den Haftscheiben der Zehen nur in unvollkommener Weise die Befestigung gestatten, das Dunkeln, glatte Flächen hingegen die Grünfärbung der Haut auf reflectorischem Wege begünstigen. Hiermit stimmt überein, dass hellgrüne Laubfrösche alsbald dunkeln, wenn man an allen vier Extremitäten die Nerven durchschneidet.

L. Becker: Das Sonnenspectrum bei mittlerem und niedrigem Sonnenstand. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1892, Vol. LII, p. 294.)

Der Bericht über die Fortschritte der Astronomie im letzten Jahre, den das Februarheft der Monthly Notices bringt, enthält unter anderen eine Besprechung der Untersuchung der tellurischen Linien des Sonnenspectrums, die Herr Becker in den „Transactions der Royal Society of Edinburgh" veröffentlicht hat. Dieser Besprechung sind die nachstehenden Angaben entlehnt.

Die Beobachtungen des Herrn Becker sind in den Sommern 1887 und 1888 und an 3 Tagen von 1889 auf dem Gipfel des Barmekin, eines etwa 850 Fuss hohen Hügels angestellt. Ein Heliostat warf das Sonnenbild auf den Spalt eines Gitterspectroskops, dessen Gitter 14438 Linien auf den Zoll hatte; als Maassstab dienten die Rowland'schen Tafeln.

„Der Fortschritt, den Becker über unsere frühere Kenntniss von den Details der tellurischen Banden gemacht, ist sehr bedeutend. Ausser der Bande bei *D*, die allgemein als „Regenbande" bekannt ist, war keine tellurische Bande in dem von Herrn Becker untersuchten Theile des Spectrums in Linien aufgelöst bis zum Erscheinen von Herrn Tollon's ausgezeichnetem Atlas, der zur Zeit, als Herr Becker seine Arbeit begann, noch nicht veröffentlicht war .... Das Hauptresultat, das Letzterer erzielte, ist, dass mit Ausnahme von 28 Linien, alle tellurischen Linien in dem untersuchten Theile des Spectrums zu drei Banden gehören, welche in den Gegenden $\lambda = 6020$ bis 5666, $\lambda = 5530$ bis 5386 und $\lambda = 5111$ bis 4981 liegen, und dass alle dunkleren Linien vom Wasserdampf herrühren. Mehrere Banden der Wasserdampflinien bilden eine sehr interessante Reihe, indem die Wellenlängen der Mitten von 5 unter 7 sehr nahezu eine harmonische Progression bilden. Die erste der oben erwähnten drei Gruppen scheint ihrerseits wieder aus 3 Banden zu bestehen, von denen die erste und letzte Wasserbanden sind, nämlich die „Regenbande" und Brewster's Bande δ, während eine Gruppe blasserer Linien, die wahrscheinlich von Sauerstoff herrührt, zwischen ihnen liegt. Die Bande δ wurde von Brewster und Angström der trockenen Luft zugeschrieben; aber Herrn Becker's Beobachtungen zeigen, dass sie von Wasser herrührt, auf jeden Fall bezüglich ihrer Hauptlinien."

Der Katalog enthält nicht nur die mittlere Intensität der Linien bei hoher und tiefer Sonne, sondern auch die Details der Einzelbeobachtungen, von denen 26107 bei tiefer Sonne und 8325 bei mittlerer Höhe der Sonne gemacht sind — ein Material, das für spätere Untersuchungen sehr werthvoll ist. Zehn vorzügliche Tafeln enthalten ein Spectrum der Sonne bei mässiger Höhe, und ein Spectrum der Sonne am Horizont.

Henri Gilbault: Ueber die Zusammendrückbarkeit der Salzlösungen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 209.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die Aenderung der elektromotorischen Kraft der Ketten durch Druck hatte Herr Gilbault Veranlassung, die Zusammendrückbarkeit der Salzlösungen zu untersuchen. Er bediente sich hierzu der Cailletet'schen Apparate und war sorgfältig bemüht, die Lösungen von ihren absorbirten Gasen zu befreien und auf gleichmässiger Temperatur zu halten. In der vorliegenden Mittheilung sind nur die Gesetzmässigkeiten, zu welchen die Versuche und die Messungen den Verf. geführt haben, zusammengestellt. Wir entnehmen denselben die folgenden:

1. Bei derselben Temperatur, zwischen 10^0 und 35^0, ändert sich die Zusammendrückbarkeit der Lösungen eines und desselben Salzes stetig mit ihrer Concentration.

2. Für Lösungen von schwacher Concentration ist die Differenz zwischen der Compressibilität des Wassers und derjenigen der Lösung (die Salz-Compressibilität) proportional der Concentration, welches auch die Beschaffenheit des Salzes und des Lösungsmittels sei.

3. Von einer bestimmten Concentration an, wachsen diese Differenzen weniger schnell, als die Mengen der gelösten Salze, und wenn man die auf die verschiedenen Salze bezüglichen Resultate durch Curven darstellt, deren Abscissen die Procentmengen der Salze, die Ordinaten die Zusammendrückbarkeiten darstellen, so lassen sich alle Curven nach passender Orientirung übereinander legen.

4. Die Zusammendrückbarkeit sehr verdünnter Lösungen nimmt in Folge einer Temperaturerhöhung ab; die Zusammendrückbarkeit der nahezu gesättigten Lösungen hingegen wächst oder nimmt weniger ab in Folge einer Temperaturerhöhung als die der verdünnten Lösungen desselben Salzes; im Allgemeinen giebt es eine Lösung mittlerer Concentration, deren Zusammendrückbarkeit sich mit der Temperatur nicht ändert.

5. Die Curven, welche die Zusammendrückbarkeit der Lösungen eines Salzes für verschiedene Concentrationen darstellen, haben stets dieselbe Form, bei welcher Temperatur man auch untersuche, vorausgesetzt, dass diese Temperatur von 0^0 verschieden sei.

6. Hat man die Curven bis zum Sättigungspunkt construirt, so ist das Verhältniss, welches zwischen der Länge des gekrümmten Theiles und der des geradlinigen Theiles existirt, für jede Lösung proportional der Contraction, welche das Salz bei seiner Lösung als verdünnte Flüssigkeit in dem Menstruum erleidet.

7. Löst man eine Gewichtsmenge eines Salzes in dem gleichen Volumen verschiedener Lösungsmittel, so erhält man Lösungen, deren Salzcompressibilität um so grösser ist, je grösser die Zusammendrückbarkeit des Lösungsmittels selbst ist, und für ein und dasselbe Salz ist der Quotient der Salzcompressibilität durch die Zusammendrückbarkeit der auflösenden Flüssigkeit eine Constante.

Endlich stellt der Verf. noch bestimmte Beziehungen auf zwischen der Zusammendrückbarkeit der Salzlösungen und den Aequivalentverhältnissen der Säuren und Basen der gelösten Salze, deren Werth ebenso wie die Tragweite der vorstehend wiedergegebenen allgemeineren Gesetzmässigkeiten erst richtig beurtheilt werden kann, wenn der Verf. die Versuche selbst, die er im physikalischen Laboratorium der Sorbonne ausgeführt, mitgetheilt haben wird.

A. Piccini und G. Giorgis: Fluorvanadinverbindungen. (Gazz. Chim., 1892, T. XXII, 1, p. 55.)

Das Studium der Fluorverbindungen mancher Metalle, beispielsweise des Niobs, hat schon mehrfach Gelegenheit zu interessanten theoretischen Schlussfolgerungen gegeben. Die Herren Piccini und Giorgis haben fast gleichzeitig mit Petersen das Gebiet der Fluorvanadinverbindungen untersucht, und die vorliegenden Mittheilungen lassen diese schwierigen und zeitraubenden Arbeiten als in gewissem Sinne abgeschlossen erscheinen. Unter den nunmehr allseitig durchforschten Fluorverbindungen der das Vanadin, das Niob und das Tantal umfassenden Untergruppe des periodischen Systems wird es nun möglich, Umschau zu halten, und der Umstand, dass die Periodicität im chemischen Verhalten jener Metalle gerade in diesen Verbindungen sehr schön

zum Ausdruck gelangt, veranlasst uns, hier auf diesen Gegenstand einzugehen.

Die drei vorliegenden seltenen Elemente haben die folgenden Atomgewichte: V = 51, Nb = 94, Ta = 182; ihre Werthigkeit ist nicht constant, sie geht hinauf bis 5, weshalb diese Metalle eine Unterabtheilung der Stickstoffgruppe bilden. Von ihnen leiten sich, sofern sie fünfwerthig auftreten, folgende Fluorverbindungen ab, welche fast ausschliesslich nur in Doppelverbindungen mit anderen Fluoriden bekannt sind:

VO_2Fl	NbO_2Fl	—
$VOFl_3$	$NbOFl_3$	$TaOFl_3$
—	$NbFl_5$	$TaFl_5$.

Hiervon sind VO_2Fl, $NbOFl_3$ und $TaFl_5$ die beständigen, sich gewöhnlich bildenden Verbindungen; die Vanadinverbindung geht durch überschüssige Fluorwasserstoffsäure in $VOFl_3$ über; die Verbindung $NbOFl_3$ bildet unter den gleichen Bedingungen $NbFl_5$, während sie durch heisses Wasser langsam in NbO_2Fl umgewandelt wird; auf dieselbe Weise entsteht $TaOFl_3$ aus $TaFl_5$, während $VOFl_3$ durch heisses Wasser leicht in VO_2Fl übergeführt wird. Umgekehrt bildet sich bei Gegenwart von nur wenig Flusssäure aus $TaOFl_3$ rasch $TaFl_5$ zurück. Man sieht also, wie mit steigendem Atomgewicht in allmäligem Uebergange die Anzahl der durch Fluor vertretbaren Sauerstoffäquivalente zunimmt und gleichzeitig damit die Leichtigkeit, mit welcher diese Bindung erfolgt. Vom Vanadium konnte die höchste fluorirte Verbindung VFl_5, vom Tantal diejenige mit niedrigstem Fluorgehalt, TaO_2Fl, überhaupt noch nicht erhalten werden.

Im periodischen System finden wir aber nicht allein Beziehungen zwischen den in senkrechter Reihe unter einander stehenden, den homologen Elementen, sondern auch zwischen den heterologen, d. h. den links und rechts von einem Element stehenden anderen Gliedern des Systems. Diese sind für das Vanadium Titan und Chrom; ersteres ist höchstens vierwerthig und giebt ausschliesslich die Verbindung $TiFl_4$, während $TiOFl_2$ nicht bekannt ist; von letzterem ist für die höchste, der Chromsäure entsprechende Verbindungsstufe überhaupt keine Halogenverbindung bekannt; es erscheint somit VO_2Fl als der natürliche Uebergang zwischen $TiFl_4$ und CrO_3. Andererseits kennt man vom Vanadin die Verbindung V_2Fl_6, für welche sich bei Niob und Tantal keine Analoga finden; dahingegen bildet das Chromfluorid Cr_2Fl_6 einerseits und das Titansesquifluorid Ti_2Fl_6 andererseits mit Fluorammonium Doppelsalze, welche in Bezug auf Zusammensetzung — ihre Formel ist R_2Fl_6, $6NH_4Fl$ — und äussere Eigenschaften grosse Aehnlichkeit mit Vanadinsesquifluorid zeigen.

Man ersieht aus diesem Beispiele wieder, wie die Forschung, je weiter sie dringt, nach immer mehr Seiten hin die Systematik der chemischen Elemente, wie wir sie im periodischen System haben, als eine natürliche erscheinen lässt. F.

A. Dendy: Die Fortpflanzung des Peripatus Leuckartii. (Zoologischer Anzeiger, 1891, XIV. Jahrg., S. 461.)

Peripatus, diese merkwürdige Uebergangsform zwischen Würmern (speciell Anneliden) und Gliederthieren (Arthropoden) weist bezüglich ihrer Fortpflanzung Verhältnisse auf, welche von denen der Gliederthiere, zu welchen sie sich im Ganzen mehr hinneigt, abweichen. Die meisten Gliederthiere legen Eier ab und zwar Eier, welche zumeist sehr gross und dotterreich sind. In manchen Fällen allerdings sind auch die Arthropoden lebendig gebärend; um einige solche Formen herauszugreifen, nennen wir unter den Crustaceen z. B. die Daphniden, unter den Spinnenthieren die Scorpione, unter den Insecten die Blattläuse (Aphiden). Aber bei allen diesen Formen liegen die Verhältnisse so, dass die Viviparität zurückzuführen ist auf eine frühere Oviparität, oder dass sogar ausser den lebenden Jungen auch noch Eier von den betreffenden Formen abgelegt werden (Daphniden, Aphiden). Auch Peripatus ist vivipar und zwar geht bei ihm diese Eigenschaft soweit, dass bei den südamerikanischen Arten der Embryo in enge Verbindung mit der Mutter tritt, indem eine sogenannte mütterliche und embryonale Placenta zur Ausbildung gelangt. Bei den afrikanischen Arten, welche ebenfalls vivipar sind, ist dies nicht der Fall, sondern die Eier liegen hier lose im Uterus und die Embryonen werden allem Anschein nach von einem Secret ernährt, welches vom Uterus abgeschieden wird. Während nun, entsprechend diesem Entwickelungsmodus, die Eier der amerikanischen und afrikanischen Arten sehr klein sind, findet man bei den australischen Arten von Peripatus verhältnissmässig grosse und sehr dotterreiche Eier vor. Es ist über diese Verhältnisse, sowie über die Auffassung derselben bereits bei einer früheren Gelegenheit an dieser Stelle berichtet worden (Rdsch. IV, 256), und es wurde dabei auch dieser merkwürdigen Differenz der im übrigen so sehr übereinstimmenden Peripatusarten der verschiedenen Erdtheile gedacht.

Da Peripatus im Allgemeinen mehr Beziehungen zu den Arthropoden als zu den Anneliden aufweist, wie ebenfalls bereits bei einer früheren Gelegenheit hervorgehoben wurde (Rdsch. IV, 253), so lag die Vermuthung nahe, dass auch er ursprünglich dotterreiche Eier abgelegt habe, und dass die Entwickelung der Eier im Uterus der Mutter eine spätere Erwerbung, jedenfalls eine Anpassung an gewisse Lebensverhältnisse sei. Wenn also ein Peripatus noch jetzt dotterreiche Eier zur Ausbildung bringt, die noch dazu ziemlich dickschalig sind, so musste dies als ein besonders ursprünglicher Zustand angesehen werden, ja man durfte vielleicht erwarten, es würden Peripatusarten gefunden werden, welche ihre Eier wirklich noch ablegen. Dies scheint denn auch bei dem von Herrn Dendy beobachteten Peripatus Leuckartii, einer in Victoria ziemlich häufigen Form, der Fall zu sein. Der Verf. hielt Männchen und Weibchen dieses Peripatus in Terrarien, welche genügend mit faulendem Holz, dem Lieblingsaufenthalt dieser Thiere, versehen waren, und er fand hier ein Gelege von 15 Eiern, welche beim Vergleich mit den im Inneren der Weibchen noch enthaltenen Eiern zweifellos als diesem Peripatus zugehörig zu erkennen waren. Die Entwickelungsdauer ist bei den Eiern von Peripatus eine sehr lange, so dass der Verf. über das Ausschlüpfen junger Peripatus aus den betreffenden Eiern noch nicht berichten konnte, doch zweifelt er nicht daran, dass dies in einiger Zeit möglich sein wird. Die oben ausgesprochene Vermuthung, dass Peripatus eine ursprünglich ovipare Form war, würde sich damit also bewahrheiten.

Es giebt noch einen anderen australischen Peripatus (P. novaezealandiae), welcher besonders von Miss Sheldon auf seine Entwickelung untersucht worden ist, und welcher ebenfalls sehr dotterreiche Eier besitzt. Diese entwickeln sich aber im Uterus wie bei den afrikanischen und amerikanischen Peripatusarten und nur abnormer Weise gelangen sie zur Ablage. Dass in dem von Herrn Dendy beobachteten Fall vielleicht auch eine solche abnorme Ablage der Eier vorläge, wie vermuthet werden könnte, wird dadurch unwahrscheinlich, dass der Verf. in sieben von ihm secirten Weibchen niemals sich entwickelnde

Eier im Uterus vorfand. Peripatus Leuckartii zeigt also offenbar noch das ursprüngliche Verhalten, während das von P. novaezealandiae bereits zu demjenigen der afrikanischen und amerikanischen Arten überleitet, welches in den mit Placenta und Nabelstrang versehenen Formen seine höchste Ausbildung erlangt. Korschelt.

A. Nehring: Ueber eine besondere Riesenhirschrasse aus der Gegend von Cottbus, sowie über die Fundverhältnisse der betreffenden Reste. (Sitzungsber. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1891, S. 151 und S. 190.)

Derselbe: Neue Notizen über Cervus megaceros var. Ruffii Nehrg. und über das diluviale Torflager von Klinge bei Cottbus. (Ibid., 1892, S. 3.)

Derselbe: Eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1892, Bd. VII, S. 31.)

Aus den Thongruben der Ziegeleien bei Klinge, einem zwischen Cottbus und Forst gelegenen Dorfe, hatte Verf. ein interessantes Riesenhirschgeweih erhalten. Dies veranlasste ihn, die geologischen Schichten daselbst näher zu untersuchen, und er stiess dabei auf eine schöne diluviale Flora.

Von oben nach unten gehend stellte er folgendes geologische Profil fest: 1. Humosen Sand (Ackerkrume), circa ½ m; 2. gelblichen Sand, angeblich mit Blöcken und rundlichen Steinen, 2 m; 3. kohligthonige Schicht mit undeutlichen Pflanzenresten, circa 1 m; 4. grangelben, plastischen, feingeschlämmten, kalkreichen Thon, im allgemeinen steinfrei, doch hie und da mit rundlichen Steinen, 2 m. 5. Thon mit kohligtorfigen Streifen, ½ m; 6. kohligtorfige Schicht mit zahlreichen meist horizontal gelagerten Pflanzenresten, 2 m; 7. harte, scheibigblätterige, eisenschüssige Thonschicht, circa ½ m; 8. grünlichgrauer, plastischer, sehr feiner Thon, kalkreich, im allgemeinen steinfrei, hie und da rundliche Steine von der Grösse eines Kinderkopfes enthaltend, 4 m.

In dieser unteren Schicht fand sich, wie Verf. entgegen der ersten ihm gemachten Angabe später festgestellt hat, das Riesenhirschgeweih zusammen mit dem Skelette eines Elchhirsches, einigen Rhinocerosknochen und den Unterkiefern eines kleinen Fuchses.

Das Riesenhirschgeweih erwies sich als nicht dem typischen Riesenhirsche, sondern einer besonderen Rasse oder Species angehörig, die Verf. zu Ehren des Stadtraths Ruff in Cottbus Megaceros Ruffii nennt. Es zeigt eigenthümliche Abweichungen nach der Bildung des Damhirschgeweihes hin, so dass es eine Mittelbildung zwischen den Geweihen der Gattungen Megaceros (Riesenhirsch) und Dama (Damhirsch) darstellt. Ein Schädel mit ganz ähnlichem Geweih ist kürzlich bei Worms gefunden worden.

Die Pflanzenreste aus der oben als 6. bezeichneten, kohligtorfigen Schicht sind von den Herren L. Wittmack (Berlin), C. Warnstorf (Neuruppin) und C. Weber (Hohenwestedt) bestimmt worden: Von Moosen wurden festgestellt zwei noch heute häufig in Sümpfen wachsende, das Hypnum adnncum und das Hypnum fluitans, sowie zahlreiche Stämmchen und Sporen verschiedener Hypnum- und Sphagnumarten. Von Farnen wurden zahlreiche Sporangien und Sporen von Polystichum Thelypteris angetroffen; von Nadelhölzern zahlreiche Stämme und Aeste, Zapfen, Samen, Samenflügel und Pollen der Fichte. Es sind darunter Wurzelhalsstücke, die, wie die von dem dänischen Botaniker Vaupell in den abgesetzten Schichten dänischer Torfmoore aufgefundene Kiefer, sehr enge Jahresringe zeigen, so dass sie bei einem Alter von 20 und mehr Jahren kaum die Dicke eines Daumens besitzen. Daneben finden sich aber auch Aeste mit breiten Jahresringen. Verf. wirft die Frage auf, ob sie alle in demselben Horizonte des Torfes lagen, und weist darauf hin, dass die Schicht 2 m mächtig ist, so dass zwischen der Bildung ihres unteren und oberen Theiles ein grosser Zeitraum liegen muss, in dem sich auch namentlich grosse klimatische Aenderungen vollzogen haben können. Denn die engen Jahresringe müssen sich in einem Klima mit kurzem Sommer gebildet haben, wie es heute im hohen Norden geschieht, während die breiten Jahresringe auf eine längere Vegetationszeit im längeren Sommer hinweisen. Von anderen Coniferen fanden sich bisher nur noch einige wohlerhaltene Stamm- und Aststücke der Kiefer (Pinus silvestris L.) vor.

Von Monokotylen wurden eine fragmentarische Frucht eines Nixkrautes (Najas), Rhizome, Blätter und Früchte mehrerer Seggen oder Riedgräser (Carex), eine Binse (Scirpus lacustris), und freilich fraglich noch Echinodorus ranunculoides erkannt. Von Dikotylen wurden zahlreiche Früchte der beiden Hornblattarten (Ceratophyllum submersum und Cerat. demersum), sowie Samen unserer gelben (Nuphar luteum) und weissen (Nymphaea alba) Seerose nachgewiesen; von ganz besonderem Interesse ist aber das Auftreten zahlreicher Samen einer fossilen Nymphaeacee, der von C. Weber zuerst entdeckten und aufgestellten Cratopleura, die für gewisse Ablagerungen unseres Diluviums als charakteristisch betrachtet werden dürfte. Von dikotylen Bäumen wurden namentlich die Birke (Betula verrucosa) in Stämmen, Rindenstücken, Blättern, Früchten und Pollen sehr zahlreich angetroffen, ferner mehrere Weidenarten (Salix) in Blättern, Blatt und kleine Zweigstücke einer Pappel (Espe), die Hainbuche (Carpinus Betulus) in zahlreichen wohlerhaltenen Früchten, die Haselnuss (Corylus Avellana) in vier wohlerhaltenen Nüssen, die Stechpalme (Ilex aquifolium L.) in einer Steinfrucht und einige noch nicht sicher bestimmte Pflanzenreste.

Herr C. Weber hält diese Flora für interglacial, was aus den Ablagerungsverhältnissen und dem mit anderen interglacialen Ablagerungen übereinstimmenden Charakter der Flora hervorgeht. In einem Briefe an Herrn Nehring entwirft er nach den bisherigen Bestimmungen folgendes Bild des Pflanzenwuchses während der Entstehung der Ablagerung. „Es war dort ein Sumpf, vielleicht ein See mit flachen, sumpfigen Ufern. Letztere waren bedeckt mit einem Gebüsch von Birken, Weiden, Hainbuchen und verkümmerten Fichten; dazwischen standen einzelne stattlichere Bäume der letzteren Art, ferner spärlichere Haseln und Espen. Die Wasserlachen zeigten sich umsäumt von Seggen; in ihnen wuchsen Seerosen, Hornblattarten und Nixkräuter. Schliesslich wurde Alles überwuchert von einem gewaltig anschwellenden Hypnum-Moore.“ Herr Nehring fügt hinzu, dass diese Vegetation im Sommer von Käfern belebt ist, wie deren zahlreiche wohl erhaltenen Reste beweisen.

Herr Weber nimmt demnach an, dass die Fichten mit engen und breiten Jahresringen zu gleicher Zeit gewachsen seien, wogegen wir uns nach den Erfahrungen der Jetztzeit aussprechen mussten. P. Magnus.

E. Chuard: Ueber das Vorkommen von Nitrifications-Erscheinungen in Medien, die reich an organischen Substanzen und von saurer Reaction sind. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 181.)

Im oberen Theile der Torfmoore auf der eigentlichen Torfschicht findet sich stets eine mehr oder

weniger dicke Schicht lockerer, leichter Substanz von brauner oder schwärzlicher Farbe, die von Wasser stark durchtränkt ist und Torferde genannt wird. In der Absicht, dieses Product für die Agrikultur zu verwerthen, hat Verf. einige Proben desselben von verschiedener Herkunft untersucht, und fand, dass dieselben einen zwischen 1,25 und 1,66 Proc. wechselnden Gehalt an Stickstoff aufwiesen und im Ganzen aus 33 bis 50 Proc. organischen Stoffen, 20 bis 30 Proc. Mineralsubstanzen und aus Wasser bestanden.

Im frischen Zustande enthält die Torferde nur organischen oder Ammoniak-Stickstoff; lässt man sie an der Luft liegen, so tritt Nitrification ein und der Salpeterstickstoff nimmt stetig an Menge zu, obwohl die Bedingungen für eine Nitrification sehr ungünstige sind, da nach den bisherigen Erfahrungen für diesen Process eine neutrale oder schwach alkalische Reaction des Mediums und die Anwesenheit einer leicht salzbildenden Base unerlässlich schien; während die Torferde eine entschieden saure Reaction besitzt und Carbonate fast ganz fehlen, während organische Substanzen reichlich anwesend sind. Die geringe Menge Kalk, die man hier findet (8,32 Proc. der Asche), ist fast ganz mit den organischen Säuren des Humus und nicht mit Kohlensäure verbunden; und ein Zusatz von Alkali- oder Erdalkali-Carbonaten hatte gerade die entgegengesetzte Wirkung, die Nitrification wurde vermindert. Zusatz von schwefelsaurem Kalk gab keine besseren Resultate.

Es scheint hiernach, dass hier eine ganz besondere Art der Nitrificatiou vorliege, deren Ursache noch näher erforscht werden muss. Neue Versuchsreihen, um dies festzustellen, sind bereits in Angriff genommen. Praktisch glaubt der Verf. schon jetzt aus seinen Beobachtungen folgern zu dürfen, dass die Verwendung der Torferde als Dünger für die Landwirthschaft gute Resultate zu erhoffen gestatte. Die ersten Versuche mit Weinland haben sehr ermuthigende Resultate ergeben.

Anton Kerner von Marilaun: Pflanzenleben. Zweiter Band. Geschichte der Pflanzen. Mit 1547 Abbildungen im Text und 20 Aquarelltafeln. (Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut, 1891.)

Mit dem gegen Ende des vorigen Jahres erfolgten Erscheinen des zweiten Bandes von Prof. v. Kerner's Pflanzenleben hat dieses in unserer botanischen Literatur ohne Gleichen dastehende Werk, dessen erster Band bereits vor vier Jahren ausgegeben und in Jahrg. III dieser Zeitschrift ausführlich besprochen worden ist, seinen Abschluss gefunden.

Beschäftigte sich der erste Band mit dem Bau und dem Leben der Pflanze, so behandelt der zweite ihre Geschichte. Diese ist aber theils Geschichte des Individuums, theils Geschichte des Stammes, und dementsprechend zerfällt denn auch das Buch in die beiden Hauptabschnitte: Entstehung der Nachkommenschaft und Geschichte der Arten.

Die Entstehung der Einzelpflanze kann sich entweder auf ungeschlechtliche oder auf geschlechtliche Fortpflanzung gründen. Alle auf die erstere Art erzeugten Pflanzengebilde, welche den Ausgangspunkt für die Entwickelung neuer Individuen bilden, nennt Verf. Ableger. Sie sind entweder Sporen (einzellig) oder Thallidien (mehrzellig) oder Knospen (Sprossanlagen). Aus dem Abschnitt, in dem diese näher behandelt werden, heben wir die erweiterte Anwendung hervor, die Verf. dem Begriff „Basidie" giebt, indem er sie auch auf die Conidien abschnürenden Hyphenenden bezieht [1]). Sehr interessant sind die Ausführungen über die von einigen Pflanzen angelegten Ersatzknospen, die unter besonderen Umständen, z. B. wenn der aus der Hauptknospe hervorgegangene Spross verdorrt, zum Austreiben kommen. Es ist bemerkenswerth, dass insbesondere die holzigen, strauchigen und halbstrauchigen Steppenpflanzen, die dem Erfrieren und Abdorren der Triebe am häufigsten ausgesetzt sind, eigenthümliche Verhältnisse in der Bildung der Ersatzknospen aufweisen. In das gleiche Kapitel gehören die sogenannten schlafenden Augen, die jahrelang im Stamme verborgen bleiben, bis sie nach einem Windbruche oder in Folge anderer Verstümmelung des Baumes austreiben und diesen, der sonst rettungslos verloren wäre, vor dem Untergange bewahren. Auf dem Austreiben schlafender Knospen beruht der Niederwaldbetrieb, das Beschneiden der Obstbäume u. s. w.

Ueber 400 Seiten des Buches sind einer eingehenden Schilderung der Morphologie, Physiologie und Biologie der Geschlechtsorgane von den niedersten Kryptogamen bis zu den Blüthenpflanzen gewidmet. Für die morphologische Deutung der Frucht- und Samenanlagen zieht Verf. die Ergebnisse der teratologischen Forschung (Vergrünung etc.) heran, deren Beweiskraft von mehreren Forschern zur Zeit lebhaft bestritten wird. So gelangt er zu dem Resultat, dass an dem Aufbaue vieler Fruchtanlagen zweierlei Fruchtblätter betheiligt sind, nämlich untere, die das Gehäuse bilden und keine Samenanlagen (Ovula) tragen, und obere, in Wülste, Leisten und dgl. umgewandelte, auf denen sich die Samenanlagen befinden. Auch für die Deutung der Ovula selbst, sowie der Pollenblätter, weiss Verf. mancherlei Neues und Anregendes vorzubringen.

Von biologischem Interesse sind die Abschnitte: Die Schutzmittel des Pollens, die Uebertragung des Pollens durch den Wind, sowie die verschiedenen Kapitel, welche die Uebertragung des Pollens durch Thiere zum Gegenstand haben. Zahlreiche, auch weniger bekannte Erscheinungen finden sich hier beschrieben und abgebildet. Auch über das Oeffnen und Schliessen der Blüthen und die Dauer des Blühens werden genauere Angaben gemacht (Blumenuhr). In dem Abschnitt „Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste" vertheidigt Herr Kerner u. A. seine so ziemlich von allen Biologen aufgegebene Hypothese, dass die extranuptialen Nectarien dazu dienen, unwillkommenene Gäste (Ameisen) vom Blüthenhonig fern zu halten. Er verweist darauf, dass bei Impatiens tricornis die Honigabsonderung an den Nebenblättchen immer erst beginnt, wenn die Blüthenknospen sich öffnen, zur Zeit der Laubentwickelung aber noch nicht vorhanden sind, und dass auch die an ihnen beschäftigten Ameisen durch eine Berührung der Blätter und selbst durch ein Abkneipen der Blattspitze nicht zur Abwehr veranlasst werden, also nicht die Rolle von Schutzameisen spielen.

Ein Kapitel über „Kreuzung" wird eingeleitet mit einer durch zahlreiche Abbildungen veranschaulichten Uebersicht über das Linné'sche System; hierauf verbreitet sich der Verf. über die Vertheilung der Geschlechter und ihre Bedeutung für die Kreuzung, ferner über Heterostylie, Dichogamie, Geitonogamie (d. h. der Kreuzung zwischen verschiedenen Blüthen desselben

[1]) Die so häufig angewendete Bezeichnung „Conidien", die kaum wieder aus der wissenschaftlichen Sprache verschwinden dürfte, wird leider gar nicht erwähnt. Ebenso wenig können wir, um dies hier gleich vorweg zu nehmen, die Ignorirung des Namens „Archegonium" (an dessen Stelle „Amphigonium" eingeführt wird), billigen. Die Wiederaufnahme der alten Bezeichnung „Nucleus" für den Knospenkern des Eichens, anstatt des in neuerer Zeit gebräuchlich gewordenen „Nucellus", ist unseres Erachtens auch keine Verbesserung.

Stockes) etc. und geht endlich mit besonderer Ausführlichkeit auf die Erscheinung der Autogamie, d. h. der Belegung der Narben mit Pollen derselben Blüthe ein. Die durch neuere Forschungen festgestellte Thatsache, dass die Autogamie keineswegs, wie Darwin meinte, im Pflanzenreiche vermieden ist, wird hier an zahlreichen Beispielen nach des Verf. eigenen, durch 25 Jahre fortgesetzten Untersuchungen erläutert. Herr v. Kerner hebt hervor, dass, wenn eine Kreuzung stattgefunden hat, dann selbstverständlich eine nachfolgende Autogamie bedeutungslos ist, dass letztere aber in ihre Rechte tritt, sobald die Kreuzung unterblieben ist, und er zeigt, wie die Einrichtungen, welche getroffen sind, um die Autogamie herbeizuführen, nicht weniger mannigfaltig sind als die, durch welche die Kreuzung angestrebt erscheint.

Ausserdem aber führen die Betrachtungen des Verf. zu dem als Grundlage für seine weiterhin zu erörternden Anschauungen über die Entstehung der Arten wichtigen Schluss, dass bei den Pflanzen mit Zwitterblüthen durch die Einrichtung der Dichogamie, und besonders der unvollkommenen Dichogamie, in den allerersten oder allerletzten Blüthen die zweiartige Kreuzung oder Bastartirung angestrebt ist.

Nach einer Darstellung des Befruchtungsvorganges bei den Blüthenpflanzen werden die Samenentwickelung und die verschiedenen Fruchtformen, endlich auch die Schutzmittel des ausreifenden Keimlings besprochen.

Der „Wechsel der Fortpflanzung" bildet den Gegenstand eines neuen Abschnittes, in dem der Ersatz der Früchte durch Ableger in Folge klimatischer Einflüsse, Wechsel der Beleuchtung, künstlicher Entfernung der Blüthen u. s. w., und ferner die interessanten und wichtigen Erscheinungen der Parthenogenese und des Generationswechsels eine anziehende Darstellung finden. „Das Bild der blühenden und fruchtenden Pflanze", sagt der Verf. am Schlusse dieses Theiles, „hat sich in unser Fühlen und Denken so eingelebt, dass andere Bilder der Pflanzenwelt kaum Platz finden können, und es hält schwer, sich eine Landschaft mit Bäumen, Sträuchern und Kräutern vorzustellen, welche der Blüthen und Früchte entbehren, zeitlebens nur mit grünem Laube bekleidet sind und sich ausschliesslich durch Ableger verjüngen und vermehren. Dennoch muss die Möglichkeit einer solchen die Erde bevölkernden Pflanzenwelt zugegeben werden, und es steht über alle Zweifel erhaben, dass die Befruchtung und Fruchtbildung weder zur Erhaltung noch zur Vermehrung und Verbreitung der Pflanzen unumgänglich nothwendig ist. Wenn dem aber so ist, dann muss die Bedeutung der Befruchtung und Fruchtbildung wo anders liegen". Ueber diese wichtige Frage giebt nun der zweite Theil des Buches Aufschluss.

Hier entwickelt der Verf. zunächst die Anschauung, dass jeder mit einer bestimmten Gestalt in Erscheinung tretenden Pflanzenart auch ein Protoplasma von bestimmter Constitution zu Grunde liege und dass diese „specifische" Constitution nicht nur einem Theile (dem Zellkern), sondern dem ganzen Protoplasma einer jeden Art zuzuschreiben sei. Weiter werden erörtert die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden, ihre Veränderung durch Verstümmelung, durch schmarotzende Sporenpflanzen und (besonders ausführlich) durch gallenerzeugende Thiere. Verf. gelangt hier zu dem für die Theorie der Artenbildung wichtigen Ergebniss, dass die durch den Wechsel des Bodens und Klimas bewirkten Veränderungen der Gestalt und Farbe sich nicht in der Nachkommenschaft erhalten. Von grundlegender Bedeutung sind auch folgende Schlüsse. Der Bauplan eines Pflanzenorganes ist in der specifischen Constitution des Protoplasmas schon der ersten Zelle, aus der das Organ hervorgeht, begründet. Durch die von gallenbildenden Thieren ausgeschiedenen Stoffe wird das Protoplasma nicht getödtet, sondern zu einer besonderen Thätigkeit angeregt, deren nächstes Ergebniss der Aufbau von Geweben mit bestimmter äusserer Gestalt ist. Der Bauplan in diesen Geweben ist also verändert; das Protoplasma der Zelle, aus der sie hervorgehen, muss mithin durch den ausgeschiedenen Saft des Thieres in seiner Constitution verändert worden sein. Diese Betrachtungen führen zu der Anschauung, dass die (dauernde) Aenderung der Gestalt einer Pflanze auf einer Veränderung der Constitution jenes Protoplasmas beruht, das für die betreffende Pflanze den Ausgangspunkt bildet.

Im folgenden Kapitel wird die wichtige Frage des Entstehens neuer Arten in Folge der Kreuzung behandelt. Verf. geht von der Erzeugung neuer Pflanzen durch Kreuzung in den Gärten aus und legt dar, dass alle Angaben, wonach auch auf anderem Wege als dem der Kreuzung neue Pflanzengestalten erzeugt worden seien, unrichtig seien. Weiterhin werden die Angaben über eine Verschiedenheit der Bastarte[1]) zwischen zwei Pflanzen A und B, je nachdem A oder B der Vater ist, als mit den bisherigen Erfahrungen nicht im Einklang stehend abgewiesen. Wir halten indessen die Acten über diesen Gegenstand noch nicht für geschlossen, wenn auch zugestanden werden muss, dass in den meisten Fällen eine solche Verschiedenheit nicht besteht.

Die Formverschiedenheiten, welche die einzelnen, durch Kreuzung zweier bestimmter Arten erhaltenen Mischlinge zeigen, indem sie bald mehr zum Vater, bald mehr zur Mutter hinneigen, bald gerade in der Mitte zwischen ihnen stehen, werden auf einen verschiedenen Antheil des Spermatoplasmas und Ooplasmas der Eltern, beruhend auf verschiedenen Maassverhältnissen der verschmelzenden Sexualkerne, zurückgeführt. Bei der Behandlung der Frage, ob es Pfropfhybride giebt, legt Verf. die Bedenken dar, die einer solchen Annahme gegenüberstehen, giebt aber auf Grund gewisser Erwägungen die Möglichkeit des Entstehens solcher Bastarte zu. Für das Verständniss der Vorgänge bei der Bastartbildung ist die Frage von Wichtigkeit, da die durch sie angeregten Untersuchungen zu dem Ergebniss geführt haben, dass einem pflanzlichen Gebilde, an welchem Eigenschaften und Merkmale zweier Arten vereinigt wahrgenommen werden, ein Protoplasma zu Grunde liegt, welches durch die Verbindung der Protoplasmen zweier Stammarten zu Stande gekommen ist.

Die früher so allgemein behauptete Unfruchtbarkeit der Bastarte will Herr v. Kerner nur auf einen ganz kleinen Kreis von Hybriden, und zwar, wie es den Anschein hat, auf die Königskerzen beschränken; in den meisten Fällen wäre das Ausbleiben der Fruchtbildung bei den Bastarten auf dieselben Ursachen zurückzuführen, die bei den echten Arten ins Spiel kommen (Ausbleiben wirksamer Befruchtung). Sollten sich aber nicht ausser den Königskerzen noch andere Beispiele finden lassen, für welche diese Erklärung nicht zutrifft? Weiter legt Herr v. Kerner dar, das die Annahme, ein Bastart schlage nach einiger Zeit aus einer innern Nothwendigkeit in eine der Stammarten zurück, falsch ist, dass sich die Bastarte vielmehr als samenbeständig erweisen. Die Bezeichnung „Rasse" wird verworfen, da das für den Artbegriff Wesentliche, die Vererbung der Merkmale auf die Nachkommen, auch für die Rassen zutrifft; demgemäss fällt auch der Unterschied zwischen Artmischlingen (Bastarten) und Rassenmischlingen (Blendlingen).

[1]) So schreibt Verf. das Wort, da es nach Grimm eine schlechte, nichtsnutzige Art bezeichnet.

So kommt Verf. zu dem Satze, dass in Betreff der Fortpflanzung eine Grenze zwischen Arten und Bastarten nicht besteht und folgerecht zu dem Schluss, dass aus Bastarten Arten werden können. Die Zahl der in den letzten 40 Jahren ermittelten wildwachsenden Pflanzenbastarte der europäischen Floren beträgt mindestens 1000. Verf. giebt eine Uebersicht über dieselben. Bedingungen für die Ausbildung eines Bastartes zur Art sind seine Fruchtbarkeit, das Vorhandensein mehrerer Stöcke und günstige Verhältnisse des Standortes. Es kommt vor, dass an Orten, wo der Bastart gedeiht, neben ihm nur die eine der beiden Stammformen gefunden wird, indem die andere ausgestorben ist. Durch Florenverschiebungen in Folge klimatischer Veränderungen lassen sich die Erscheinungen erklären, dass Arten, die mit Rücksicht auf ihre Merkmale als Bastarte aus zwei anderen Arten angesehen werden können, einen Bezirk bewohnen, der von dem Verbreitungsbezirke der muthmaasslichen Stammarten getrennt und oft ziemlich weit entfernt ist.

Wenn neben der Kreuzung noch ein anderer Weg zur Entstehung neuer Arten führen sollte, so könnte dieser nur darin bestehen, dass (bei der normalen Befruchtung) das zum Eiplasma wandernde Spermatoplasma durch äussere Einflüsse Veränderungen erfährt, die dann auf das Eiplasma übertragen werden. Wahrscheinlich ist dem Verf. ein solcher Vorgang nicht, doch stellt er die Möglichkeit desselben nicht ganz in Abrede.

Jedenfalls können neue Arten nur auf dem Wege der Befruchtung entstehen. Das Blühen und die Befruchtung ermöglichen die Entstehung neuer Arten, — das ist die, wie man sieht, mit den Ansichten Weismann's übereinstimmende Schlussfolgerung, zu denen Verf. gelangt. Aber freilich weicht er von dem Freiburger Zoologen darin ab, dass er im Wesentlichen nur die Bastartbefruchtung als Ursache für die Entstehung neuer Arten gelten lässt. Dies bedingt weitere descendenztheoretische Abweichungen. Herr v. Kerner bestreitet (unter Verwerfung der Urzeugung), dass das Leben einmal einen Anfang gehabt haben müsse; Stoff und Kraft seien ewig, und auch jene Naturkraft, die sich im Stoffe als Leben äussert, sei ewig. Hiernach ist es selbstverständlich, dass Verf. die Kant-Laplace'sche Theorie nicht annimmt. Seine Ansichten berühren sich mit den von Preyer ausgesprochenen Gedanken über die Erhaltung des Lebens.

Im Gegensatz zur Anpassungs- und zur Vervollkommnungstheorie nennt Verf. seine Lehre von der Umprägung der Arten durch Kreuzung die Vermischungstheorie. „Sie setzt voraus, dass von jeher zahlreiche verschiedene Pflanzenformen neben einander bestanden haben, was durch die fossilen Reste auch thatsächlich bestätigt wird.“ Es bedurfte daher keiner Entwickelung, sondern nur einer Umgestaltung des Vorhandenen. Die heute von manchen Seiten angefochtene Anschauung, dass die Ontogenese ein Abbild der Phylogenese sei, wird auch von Herrn v. Kerner verworfen. Die Aehnlichkeit analoger Organe bei verschiedenen Pflanzengruppen erkläre sich durch den gleichen Zweck, der erreicht werden solle. Da neue Formen nur auf geschlechtlichem Wege entstehen können, so müssten, falls die höheren der bestehenden Pflanzenstämme sich aus den niederen entwickelt haben, die Farne z. B. aus den Früchten der Moose entstanden sein. „Solche Vorstellungen mochten zu einer Zeit gestattet sein, in welcher die Befruchtungsvorgänge und die Entwickelung der Früchte, zumal jene der Lagerpflanzen ungenügend oder gar nicht bekannt waren.“ Pflanzen, deren Geschlechtsorgane tiefgreifende Verschiedenheiten zeigen, so dass eine Kreuzbefruchtung unmöglich ist, können, so schliesst Herr v. Kerner, nicht aus einander hervorgegangen sein, sondern gehören Stämmen an, die von jeher getrennt neben einander bestanden haben. In gleicher Weise führt die Betrachtung der paläontologischen Funde den Verf. zu dem Schluss, dass die Stämme der höheren und niederen Pflanzen von jeher neben einander in Wechselbeziehungen lebten, auf welchen die Möglichkeit und Fortdauer des pflanzlichen Lebens beruht. „Im Bereiche eines jeden Stammes fanden zu allen Zeiten Umgestaltungen statt. Es entstanden in Folge der Kreuzung aus schon vorhandenen Arten neue Arten, beziehentlich neue Artengruppen. Von diesen erhielten sich diejenigen, welche mit den jeweiligen klimatischen Verhältnissen am besten im Einklang standen.“ Nach diesen Ausführungen giebt Verf. eine Uebersicht über die (83) Stämme des Pflanzenreiches, wobei er an dem Grundsatz festhält, alle jene Arten, bezw. alle jene Artengruppen als zu einem Stamme gehörig zu betrachten, bei denen die Geschlechtsorgane so übereinstimmend gebaut sind, dass die Möglichkeit einer geschlechtlichen Vereinigung vorausgesetzt werden kann.

Auf eine nähere Besprechung dieses Abschnittes müssen wir verzichten, und auch die ihm folgenden, an anziehenden Einzelheiten reichen Ausführungen über die Verbreitung der Pflanzen durch Ableger, Samen und Früchte können hier nur erwähnt werden. Das Werk schliesst ab mit einer Untersuchung über „Das Aussterben der Arten“, die in dem Ausspruche gipfelt, dass allerwärts und zu allen Zeiten (d. h. nicht nur in der Diluvialzeit, sondern auch in den älteren geologischen Perioden) die periodische Wiederkehr eines kalten, feuchten Klimas, die an den geeigneten Stellen in dem Anwachsen der Gletscher ihren Ausdruck fand, den Anstoss bildete zu den Wanderungen und den dabei erfolgenden Kreuzungen und Neubildungen, sowie dem theilweisen Aussterben der Pflanzenarten und insofern zu den Verschiebungen, dem Wechsel und der Umprägung der Floren in den auf einander folgenden geologischen Perioden.

Wir haben in dieser Besprechung den hypothetischen Theil des Buches mit Rücksicht auf das allgemeine Interesse, das derselbe erregt, mehr hervortreten lassen, als es dem räumlichen Verhältniss zwischen ihm und dem übrigen Inhalt entspricht. Es sei daher noch besonders hervorgehoben, dass der Werth des Werkes für den Fachmann hauptsächlich auf dem reichen Thatsachenmaterial beruht, das der Verf. darin niedergelegt hat, und zwar nicht als gelehrten Rohstoff, sondern in einem Grade geistig verarbeitet, wie es nur bei absoluter Beherrschung des Gegenstandes erreicht werden konnte. Eine Fülle von unübertrefflichen Holzschnitten begleitet den Text und trägt wesentlich dazu bei, das Werk zu einem Lehr- und Lernbuch ersten Ranges zu erheben, während es zugleich mit einer Reihe wundervoller Aquarelltafeln als Prachtwerk auftritt. So hat das „Pflanzenleben“, zumal auch die Darstellung einfach und klar gehalten ist, alle Eigenschaften, um sich in die weiteren Kreise der Naturfreunde Eingang zu verschaffen; für den Botaniker aber ist es schlechtweg unentbehrlich. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Prüfung der Wetterprognosen hat Herr W. J. van Bebber einen sehr lesenswerthen Aufsatz im Decemberheft des „Wetter“ veröffentlicht. In erster Reihe ist zu beachten, dass die Annahme, jede blindlings gestellte Prognose müsse 50 Proc. Treffer aufweisen, nicht richtig ist; denn wenn Jemand bei der Vorhersage von Sturm und Gewitter 30 Proc. Treffer erzielt, hat er mehr geleistet, wie wenn er bei der

Prognose ruhiger Witterung 70 bis 80mal unter 100 das Richtige trifft, da die Wahrscheinlichkeit des zufälligen Eintreffens im ersteren Fall sehr gering, im zweiten sehr gross ist. — Ferner spielt eine wesentliche Rolle bei der Wetterprognose die Erhaltungstendenz, die Neigung jedes Witterungszustandes anzudauern. Wenn Jemand stets für die nächsten 24 Stunden dasselbe Wetter vorhersagt, wie das herrschende, dann wird er einen hohen Procentsatz Treffer erzielen können, ohne dass diese Wetterprognose einen besonderen Werth hätte; denn praktisch für die Landwirthschaft und die Schiffahrt hat gerade die Vorhersage des Wechsels Bedeutung. — Weiter ist bei der Beurtheilung der Wetterprognosen zu bedenken, dass nicht überall sämmtliche meteorologische Elemente gleichen Werth haben, und dass sie in den verschiedenen Klimaten verschiedene Häufigkeitsziffern aufweisen. Den Landwirth z. B. interessiren nur Regen, Wärme und Gewitter u. s. w.; den Seemann hingegen nur Winde und Stürme, welche ersterem ebenso gleichgültig sind, wie dem Seemann Regen und Sonnenschein. Die Beurtheilung der richtigen Vorhersage eines Regens wird z. B. in einer regenreichen Gegend und in regenreicher Jahreszeit eine andere sein müssen, wie in regenarmen Gebieten und in trockener Jahreszeit. — So sehen wir, dass die Beurtheilung der Wetterprognosen eine sehr complicirte ist, dass sie nur unter Berücksichtigung aller hierbei in Frage kommenden Factoren, und nach bestimmten wissenschaftlichen Principien erfolgen kann.

Der Nachweis der Dissociation des Salmiaks in der Hitze lässt sich nach den Herren Reiuh. und Rudolf Blochmann durch folgenden einfachen Versuch geben: Man befestigt ein unten zugeschmolzenes, 12 bis 15 cm langes und etwa 1 cm weites Röhrchen aus schwer schmelzbarem Glase mittelst einer Klammer senkrecht an einem Stativ und zieht über dasselbe von unten her ein Drahtnetz von etwa 10 cm^2 Fläche, in dessen Mitte sich ein Loch befindet. Es hat dies den Zweck, die Hitze vom oberen in der Klammer steckenden Theil des Röhrchens abzuhalten. Das Röhrchen wird nun durch einen Bunsenbrenner erhitzt, den man so neben dasselbe stellt, dass die Spitze der inneren Verbrennungszone der Flamme mit dem Boden des Röhrchens in eine Horizontale fällt. Giebt man nun in das letztere eine Federmesserspitze Salmiak und schiebt die Flamme darunter, so kann man an der Mündung des Röhrchens zuerst durch rothes Lackmuspapier das Ammoniak und nach einiger Zeit durch blaues Lackmuspapier die Salzsäure nachweisen. (Berichte d. d. chem. Ges., 1891, Bd. XXIV, S. 2765.) Bi.

In dem Waschmaterial, welches aus einer Schicht der oberen Abtheilung des untermiocänen, mergelig, mulmigen Kalkes bei Morbach-Biebrich gewonnen war, entdeckte Herr F. Kinkelin einen fossilen Giftzahn neben zahlreichen Schlangenwirbeln und anderen Reptil- und Fischresten. Das Zähnchen ist oben offen, von einem Canal durchzogen und mündet in einen schmalen Schlitz am distalen Ende aus. Die Spitze des 4,5 mm langen Zähnchens ist abgebrochen; doch sieht man die schlitzförmige Oeffnung noch auf eine Strecke von $^3/_4$ mm. Es ist dies der erste zweifellose fossile Giftzahn, den man kennt, obwohl nach solchen Zähnen viel, aber vergeblich gesucht wurde. (Zoologischer Anzeiger, 1892, Nr. 386.)

Nach einer Mittheilung des Herrn F. Steindachner über die Tiefsee-Operationen, welche die österreichische Expedition des vorigen Jahres im östlichen Mittelmeere angestellt, wurden während der Fahrt 26 Operationen mit den Schleppnetzen in Tiefen von 381 bis 2525 m, 13 mit pelagischen Netzen an der Oberfläche des Meeres und 7 mit Schliessnetzen in Tiefen von 200 bis 2300 m ausgeführt.

Die heftigen Nord- und Südwinde, welche von Mitte Juli bis in die erste Woche des Monats September im jonischen, ägäischen und mittelländischen Meere zwischen Candia und der ägyptischen Küste herrschten, waren in vielfacher Beziehung den Dredgungen, insbesondere aber den pelagischen Fischereien mit den Schliessnetzen hinderlich. An Fischen, Crustaceen, Poriferen, Coelenteraten, Echinodermen, Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Cephalopoden, Hydropolypen, Würmern wurden mit den Schleppnetzen allein mindestens circa 110 Arten in mehr oder minder zahlreichen Individuen gesammelt. (Wiener akad. Anzeiger, 1891, S. 257.)

In einer Discussion, welche in der Linnean Society einem Vortrage über die Zecken in Jamaica und dem tropischen Amerika folgte, wurde nach der „Nature“ auf die merkwürdige Eigenschaft der Ixodiden hingewiesen, dass sie sehr lange Zeit ohne Nahrung ausdauern können. Exemplare sind bekannt, welche Jahre lang in einer kleinen Schachtel gelebt haben. Sir Joseph Hooker führt in seinen jüngst neu gedruckten „Himalayan Journals“ an, dass Zecken überall in den Wäldern der Hügel vorhanden waren, und er bemerkt, „wovon sich die Zecken in diesen feuchten Wäldern ernähren, ist mir ein völliges Räthsel, denn von 6000 bis 9000 Fuss wimmelte es buchstäblich von ihnen, wo weder ein Weg noch Thierlebeu vorhanden war“. Ueber die Ixodiden des tropischen Amerika ist noch wenig Sicheres bekannt, möglicher Weise kommen dort verschiedene Species mit besonderen Lebensgeschichten vor.

Prof. Alhert v. Kölliker in Würzburg ist zum auswärtigen Mitgliede der Berliner Akademie der Wissenschaften ernannt worden.

Der ausserordentliche Professor Dr. Karl Hintze in Breslau ist zum ordentlichen Professor und Director des mineralogischen Museums daselbst ernannt worden.

Der ausserordentliche Professor Dr. Oskar Laugendorff in Königsberg ist zum ordentlichen Professor der Physiologie in Rostock ernannt.

Der Privatdocent Dr. Otto Hamann in Göttingen ist zum Professor ernannt wordeu.

Am 24. März starb zu Versailles Anatole de Caligny, correspondirendes Mitglied der Pariser Akademie für Mechanik.

Astronomische Mittheilungen.

Vom Kometen Swift, der Ende März im Maximum der Helligkeit sich befand und bequem mit freiem Auge sichtbar war, stellt sich der Lauf nach Prof. Lamp's Rechnung, wie folgt:

26. April	$A.R. = 22^h 17.5^m$	Decl. =	$+ 16^\circ 58'$
30. „	22 29.8		+ 20 1
4. Mai	22 41.7		+ 22 51
8. „	22 53.2		+ 25 28
12. „	23 4.2		+ 27 53
16. „	23 14.9		+ 30 7
20. „	23 25.1		+ 32 11

Am letzten Datum ist die Helligkeit noch halb so gross als bei der Entdeckung; der Komet ist dann beinahe die ganze Nacht hindurch sichtbar.

Den periodischen Kometen Winnecke hat man an folgenden Oertern zu suchen:

15. April	$A.R. = 12^h 1.7^m$	Decl. =	$+ 41^\circ 14'$	$H = 2.4$
19. „	11 54.2		+ 42 14	2.8
23. „	11 46.8		+ 43 3	3.2
27. „	11 39.5		+ 43 41	3.6
1. Mai	11 32.7		+ 44 8	4.1
5. „	11 26.3		+ 44 26	4.6
9. „	11 20.4		+ 44 34	5.3
13. „	11 15.0		+ 44 35	6.2
17. „	11 10.0		+ 44 29	7.2
21. „	11 5.3		+ 44 17	8.4

Die Grösse von H besagt, wie viel mal der Komet an den betreffenden Tagen heller ist, als bei der Auffindung durch Dr. Spitaler am 18. März d. J.

Ueber den Wolf'schen photographischen Kometen (vgl. Nr. 15) schreibt Herr Trépied, Director der Sternwarte in Algier, dem Unterzeichneten, dass es nach längerem regnerischen Wetter erst am 27. März gelang, die betreffende Gegend aufzunehmen. Die Aufklärung dauerte aber nur 46 Minuten und auf der erhaltenen Platte ist von dem Kometen keine Spur mehr zu sehen.

Der neue Stern im „Fuhrmann“ war Ende März bereits unter 10. Grösse herabgegangen, nachdem er bis Anfang dieses Monats ziemlich unverändert geblieben war.

Zu den neuen Planeten des Jahres 1892 kommt als 9. noch hinzu ein von Herrn Wolf am 19., 20., 25. und 30. März photographisch fixirter Planet 13. Grösse.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 30. April 1892. **No. 18.**

Inhalt.

Physik. S. E. Linder und Harold Picton: Einige Metallhydrosulfide. — Harold Picton: Die physikalische Constitution einiger Sulfid-Lösungen — Harold Picton und S. Ernest Linder: Lösung und Pseudolösung. S. 221.

Zoologie. F. Blochmann: Ueber die Anatomie und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Brachiopoden. S. 223.

Phytopaläontologie. G. Nathorst: Neue Zeugnisse für die Vertheilung der arktischen Pflanzen während der Eiszeit. S. 223.

Kleinere Mittheilungen. K. Wesendonck: Ueber Elektricitätserregung durch Reibung von Sauerstoff an Metall (Original-Mittheilung). S. 225. — Heinrich Rubens: Ueber Dispersion ultrarother Strahlen. S. 226. — G. Hellmann: Resultate des Regenmess-Versuchsfeldes bei Berlin 1885/91. S. 227. — A. Smithells: Der Ursprung der Flammenfärbung. S. 227. — F. G. Sinclair: Eine neue Art der Athmung bei den Myriapoden. S. 228. — Th. Weyl: Zur Theorie der Immunität gegen Milzbrand. S. 228. — A. Muntz: Untersuchungen über das Entblättern der Reben und die Reife der Trauben. S. 228. — K. Pappenheim: Eine Methode zur Bestimmung der Gasspannung im Splinte der Nadelbäume. S. 229.

Literarisches. Sir William Thomson: Populäre Vorträge und Reden. Autorisirte Uebersetzung. Band I: Constitution der Materie. S. 229. — H. F. Kessler: Die Ausbreitung der Reblauskrankheit in Deutschland und deren Bekämpfung, unter Benutzung von amtlichen Schriftstücken beleuchtet. S. 230.

Vermischtes. Die Sonnenthätigkeit im zweiten Halbjahr 1891. — Messung kleiner Objecte durch Interferenz. — Ein elektrolytischer Motor. — Reactionsgeschwindigkeiten unter Druck. — Wirkung der Wärme auf Magnete. — Grösste Tiefen der Oceane. — Gleichgewichts-Störungen bei Taubstummen. — Vögel und Bäume. — Widerstand der Ameisen gegen Ertrinken. — „Zeitschrift für anorganische Chemie." — „Jahrbuch der Chemie". — Personalien. S. 230.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 232.

Astronomische Mittheilungen. S. 232.

S. E. Linder und Harold Picton: Einige Metallhydrosulfide. (Journal of the Chem. Society, 1892, Vol. LXI, p. 114.)

Harold Picton: Die physikalische Constitution einiger Sulfid-Lösungen. (Ibidem, p. 137.)

Harold Picton und S. Ernest Linder: Lösung und Pseudolösung. (Ibidem, p. 148.)

Von der Untersuchung einer grösseren Reihe von Schwefelmetallen ausgehend, haben die Verff. in den drei gleichzeitig publicirten Aufsätzen einen Beitrag zur Erkenntniss der Natur der Lösungen geliefert, der diese in neuester Zeit im Vordergrunde der Discussion stehende Frage von einer neuen Seite beleuchtet. Indem die Verff. bei der Darstellung verschiedener Metallsulfide bald leichter, bald schwieriger, bald auch gar nicht sich absetzende Niederschläge erhielten, suchten sie die Uebergänge von grob mechanischer Suspension bis zur wahren Lösung an einer Anzahl geeigneter Substanzen zu studiren und näher aufzuklären. Wie weit ihnen dies gelungen ist, wollen wir in Nachstehendem kennen lernen. Von den drei Mittheilungen kann der erste rein chemische Aufsatz, welcher die Darstellung und die chemischen Eigenschaften der Hydrosulfide zum Gegenstande hat, hier ganz ausser Betracht bleiben; um so wichtiger ist der zweite, welcher von der physikalischen Constitution derselben handelt.

Lässt man eine Metallsalzlösung in Schwefelwasserstoffwasser fliessen, so erhält man Lösungen, welche die Sulfide enthalten, aber bei gehöriger Verdünnung und besonders bei Abwesenheit von überschüssigem Salz zuweilen selbst nach Monaten keinen Bodensatz zeigen. Auf Zusatz von Salz oder Säure werden sie schnell gefällt; durch Schwefelwasserstoffwasser werden diese Niederschläge wieder zum Verschwinden gebracht und verhalten sich dann so, als wären sie wirkliche Lösungen. Herr Picton hat die physikalische Constitution dieser Lösungen aufzuklären gesucht.

Zu diesem Zwecke verwendete er Quecksilbersulfid, drei nach verschiedenen Methoden dargestellte Arsensulfide und Antimonsulfid. Zunächst wurden ihre allgemeinen Eigenschaften (Farbe, Geschwindigkeit des Niederschlages u. s. w.) festgestellt, sodann wurden sie mikroskopisch mit 1000-facher Vergrösserung untersucht, hierauf der Tyndall'schen Probe zum Nachweise kleinster Körperchen (Hindurchsenden eines concentrirten Lichtbündels, das von vorhandenen kleinsten Körperchen reflectirt, polarisirt erscheint) unterzogen, ihr Einfluss auf den Gefrierpunkt des Lösungsmittels, ihr Verhalten beim Filtriren durch eine Thonwand, ihre Diffusion gegen das reine Lösungsmittel und endlich ihr Absorptionsspectrum bestimmt.

Das Resultat dieser Bestimmungen war, dass sämmtliche untersuchten Sulfidlösungen sich als aus sehr kleinen, festen Körperchen bestehend erwiesen, die in jedem Falle durch den Tyndall'schen Versuch nachgewiesen werden konnten. In zwei Fällen, beim Quecksilber- und Arsensulfid (α) waren diese Partikelchen sogar unter dem Mikroskop sichtbar; soweit sich dies feststellen liess, waren sie alle von derselben Grösse und sämmtlich in lebhafter Schwingungsbewegung begriffen. Beim Antimonsulfid konnte man verfolgen, wie die Theilchen von solchen, die unter dem Mikroskop ganz unsichtbar waren, sich zu eben sichtbaren, von gleichmässiger Grösse und schliesslich zu grösseren Vereinigungen verdichteten, die sich schliesslich als Niederschlag zu Boden setzten. Bei der dritten Form von Arsenhydrosulfid (γ) waren die Theilchen so fein vertheilt, oder besassen solch schnelle Schwingungen, dass sie ganz so wie Molecüle einer Flüssigkeit durch eine Thonwand zu diffundiren im Stande waren.

Wir sehen somit, dass die Hydrosulfide der drei untersuchten Metalle Uebergänge zeigten von Partikelchen, die unter dem Mikroskop, wenn auch nur bei den stärksten Vergrösserungen, nachweisbar waren, zu solchen, welche nur noch durch den Tyndall'schen Versuch nachweisbar sind und zu solchen, welche sogar Diffusion zeigen. Es liegt nun nahe anzunehmen, dass die Zertheilung der festen Körperchen noch weiter gehen könne bis zur vollständigen Lösung. Derartige Uebergänge konnte man unter den sogenannten „colloidalen" Substanzen zu treffen erwarten, da, wie seit Graham's Untersuchungen bekannt ist, die Colloide sich von den „Krystalloiden" dadurch unterscheiden, dass sie durch poröse Scheidewände nicht diffundiren, weil nach der Erklärung von Graham ihre Molecüle grösser sind als die Durchmesser der Poren. Herr Picton hat daher in Gemeinschaft mit Herrn Linder in der dritten Arbeit nach den Methoden, die bei den Metallhydrosulfiden angewendet waren, eine Reihe colloidaler Lösungen untersucht, und zwar Eisenoxydhydrate, Chromchlorid, Chromoxydhydrat, Thonerdehydrat, Kieselsäure, Molybdänsäure, Cellulose, Stärke, Kongo-Roth, Hämoglobin, Oxyhämoglobin, Kohlensäurehämoglobin und Magdala-Roth. Auch die colloidalen Lösungen wurden unter dem Mikroskop durch das Tyndall'sche Experiment, durch Filtration und Diffusion geprüft. Nach den hierbei gewonnenen Thatsachen lassen sich sämmtliche bisher untersuchten Substanzen (Sulfide und Colloide) in folgende Gruppen bringen:

1. Unorganische colloidale Lösungen, welche Partikelchen enthalten, die unter dem Mikroskop sichtbar sind; hierher gehören das Quecksilbersulfid und das Arsensulfid (α). 2. Unorganische colloidale Lösungen, welche die aufgelösten Stoffe in einem Zustande der Gruppirung enthalten, der durch optische und andere Mittel erkennbar ist; hierher gehören alle colloidalen Lösungen der Sulfide, Eisenoxydhydrat, Chromoxydhydrat, Thonerdehydrat, Kieselsäure. 3. Organische Colloide in einem Zustande der Vertheilung, der durch die angewandten Mittel nachweisbar ist; hierher gehören: Cellulose, Stärke, Kongoroth (in saurer und neutraler Lösung). Es muss hierzu ausdrücklich bemerkt werden, dass die Schwierigkeit, organische Colloide in reinem Zustande darzustellen, die Untersuchung auf nur wenige Stoffe einzuschränken zwang. 4. Die nachstehenden Colloide existiren in der Lösung in einem Zustande der Vertheilung, der zu fein ist, als dass die Aggregate durch die gewöhnlichen Mittel entdeckt werden könnten; hierher gehören Molybdänsäure und Kieselsäure (bei Anwesenheit von Chlorwasserstoffsäure). 5. Auf der anderen Seite stehen krystallisirbare Lösungen, welche Molecülaggregate enthalten, die gross genug sind, um durch optische und andere Mittel entdeckt zu werden; als solche sind zu nennen Eisenoxydhydrat in Eisenchlorid, Oxyhämoglobin und Kohlensäurehämoglobin. 6. Als sechste Gruppe mögen noch die nachstehenden zwei Substanzen angeführt werden, von denen die eine, nämlich Kieselsäure, nach der Dialyse, Zeichen fortschreitender molecularer Verdichtung aufweist. Dies Verhalten entspricht dem des Antimonsulfid, bei dem die stetige moleculare Verdichtung unter gewissen Umständen vollkommen nachweisbar ist. Auf der anderen Seite steht das Chromchlorid, welches bei der ersten Lösung aus grossen Aggregaten zu bestehen scheint, welche sich allmälig zerlegen und schliesslich eine krystallisirbare Lösung bilden.

Durch diese Thatsachen glauben die Verff. eine erste Grundlage geschaffen zu haben für die Vorstellung, dass es eine continuirliche Reihe von Graden der Lösung giebt, die ohne Unterbrechung von der Suspension bis zur krystallisirbaren Lösung reicht. In den untersten Graden existirt nur eine lockere Anziehung zwischen den suspendirten Theilchen und den Molecülen des Lösungsmittels. Die sehr fein vertheilten Partikel in diesen unteren Graden der Lösung sind jedoch nichts anderes als grosse Aggregate von Molecülen, welche viele ihrer Molecüleigenschaften beibehalten. „Geht man durch die verschiedenen Grade der Lösung die Reihe aufwärts, so werden diese Aggregate im Ganzen kleiner, oder sie bestehen wenigstens aus einer geringeren Anzahl von Molecülen, und die Kräfte, durch welche sie in Lösung gehalten werden, werden immer entschiedener Kräfte der chemischen Anziehung." Es würde hier zu weit führen, wenn diese Schlussfolgerungen im Einzelnen aus den Beobachtungen abgeleitet werden sollten; aber soviel sei angeführt, dass von den Suspensionen, die nur durch Schütteln der Pulver mit der Flüssigkeit für kurze Zeit in „Lösung" bleiben, durch die Suspensionen, welche sich selbst nach Monaten nicht absetzen, aber unter dem Mikroskop erkennbar sind, durch Lösungen, welche nur durch das Tyndall'sche Experiment feste Aggregate erkennen lassen, und schliesslich durch die Colloide, deren grosse Molecülaggregate nicht sichtbar zu machen sind, aber durch die Poren nicht hindurchgehen, eine continuirliche Reihe zu den krystallisirbaren, nicht diffusiblen Lösun-

gen und endlich zu den diffusiblen Lösungen ganz unzweifelhaft existirt, und dass auch die Kräfte, welche in denselben zur Action gelangen, nur graduelle Verschiedenheiten darbieten können.

Zum Schluss sei noch eine eigenthümliche elektrische Erscheinung erwähnt, welche bei vielen Lösungen aus den verschiedenen oben erwähnten Gruppen beobachtet wurde. Tauchte man die Elektroden einer elektrischen Kette in die Lösung, so nahm man Abstossungen der gelösten Substanzen als Ganzes wahr. Dieselben erfolgten theils von der negativen, theils von der positiven, theils von beiden Elektroden. Dieses vielleicht mit dem Grade der Lösung zusammenhängende Phänomen soll wie eine Reihe anderer bei der Untersuchung aufgefundener Erscheinungen weiter verfolgt werden.

F. Blochmann: Ueber die Anatomie und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Brachiopoden. (Rostock 1892.)

Zu denjenigen Klassen des Thierreiches, deren systematische Beziehungen noch am wenigsten sichergestellt sind, gehören die Brachiopoden. Der Verf. hat sich längere Zeit mit der Anatomie dieser interessanten Formen beschäftigt und theilt im Vorliegenden die Hauptresultate seiner Arbeit mit, sowie die Auffassung, welche er auf Grund seiner Studien über die Stellung der Brachiopoden gewonnen hat. Sowohl die Darstellung der anatomischen Verhältnisse, wie auch die Vergleichung der einzelnen Punkte mit entsprechenden Organisationsverhältnissen anderer Thierformen, ist zu specieller Natur, als dass wir dem Verf. an dieser Stelle in seinen Ausführungen folgen dürften, jedoch können wir das Hauptergebniss derselben kurz wiedergeben. Es besteht darin, dass die Brachiopoden mit den Bryozoen, Phoronis und Sipunculus zu vereinigen sind. Der Verf. kommt somit zu einem ähnlichen Resultat, zu welchem auch die in letzter Zeit über Phoronis arbeitenden Forscher gelangt waren, welche diese ihrer Stellung nach so zweifelhafte Form noch am ehesten mit den Bryozoen und Brachiopoden vereinigen wollten. Die betreffenden Gruppen zeigen schon eine gewisse Uebereinstimmung durch die Entwickelung des Armapparates, die Ausbildung eines sogenannten Epistoms und den Besitz eines fussartigen Organes, welches an der Bauchseite gelegen ist und zur Befestigung verwendet wird. Dieses Organ zeigt durch seine Lage eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Fuss der Mollusken, welcher ebenfalls der Bauchseite angehört.

Die Uebereinstimmung der Brachiopoden mit Phoronis und Sipunculus ist hauptsächlich durch die Aehnlichkeit der Larvenformen bedingt. Die meisten Berührungspunkte zeigen die Brachiopoden mit Phoronis, die wohl ihrerseits wieder Beziehungen zu Sipunculus aufweist. Letztere Form aber scheint in gewissen verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Anneliden zu stehen, mit deren Larven die ihrigen grosse Aehnlichkeit zeigen. Damit könnte eventuell eine Beziehung zu segmentirten Formen gewonnen sein und man hat auch wirklich daran gedacht, die Brachiopoden auf solche zurückzuführen. Besonders war hierfür das Vorkommen von zwei Paar Nephridien maassgebend. Der Verf. vermag diesem letzteren Punkt keine Wichtigkeit beizulegen und weist in dieser Beziehung auf das Verhalten einiger Gliederwürmer hin, bei denen sich in ein und demselben Segment zwei Paar Nephridien finden. Herr Blochmann erklärt demnach die Brachiopoden ebenso wie Phoronis, Sipunculus und die Bryozoen für unsegmentirte Formen mit einem Paar und nur ausnahmsweise zwei Paar Nephridien. Sie alle sind charakterisirt durch den Besitz eines echten Coeloms, welches Verhalten für Formen mit so Trochophora-ähnlichen Larven wie Sipunculus von grosser Wichtigkeit ist.

Da der Verf. zwischen den genannten Formen so vielerlei Uebereinstimmendes findet, möchte er sie zu einer grösseren Gruppe zusammenfassen, wie dies bereits von Lang in seinem Lehrbuch der vergl. Anatomie gethan wurde. Verf. acceptirt auch den von Lang vorgeschlagenen Namen Prosopygier für diese Gruppe. Einen Theil der letzteren, nämlich die Brachiopoden und Bryozoen, hat man vielfach schon unter dem Namen Molluscoiden vereinigt. Bei dieser Bezeichnung dachte man hinsichtlich der Brachiopoden an ihre zweiklappige Schale, welche man mit derjenigen der Muscheln verglich. Nach der ganzen Organisation dieser Thiere hat ein solcher Vergleich keinerlei Werth. Die Schale stellt vielmehr ebenso wie der Mantel eine besondere Erwerbung der Brachiopoden dar. Die früher angenommene Verwandtschaft der Brachiopoden mit den Mollusken, welche sich noch in jenem Namen der Gruppe ausdrückt, ist somit hinfällig geworden. Immerhin aber wird man die Prosopygier als unsegmentirte Formen am besten in die Nähe der Mollusken stellen, mit deren Larven ihre Jugendformen ebensowohl wie mit den Anneliden larven eine gewisse Uebereinstimmung zeigen. K.

G. Nathorst: Neue Zeugnisse für die Vertheilung der arktischen Pflanzen während der Eiszeit. (Nature, 1892, Vol. XLV, p. 273.)

Herr Nathorst hat im vergangenen Sommer Westrussland und Norddeutschland bereist, um festzustellen, ob die glacialen Süsswasserablagerungen dieser Länder Ueberreste der Pflanzenwelt enthalten, die dort unmittelbar nach dem Abschmelzen des Inlandeises lebte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen nebst einer Uebersicht über die bisherigen Forschungen auf diesem Gebiete hat er in dem vorliegenden Aufsatz zusammengestellt.

Die erste Entdeckung fossiler arktischer Pflanzen wurde in England durch W. Pengelly gemacht, der 1860 zu Bovey Tracey in Devonshire Blätter der Zwergbirke (Betula nana) und einiger Weiden, wie Salix myrtilloides, cinerea u. a., fand. Die Blätter wurden von Oswald Heer bestimmt, der die Ansicht aussprach, die Gegenwart von Betula nana lege

Zeugniss dafür ab, dass das Klima von Devonshire früher kälter gewesen sei als jetzt. Die Bedeutung dieser Entdeckung wurde indessen nur wenig gewürdigt, bis die weiter zu erwähnenden Entdeckungen die Aufmerksamkeit auf die Natur der Vegetation lenkte, die rund um den Rand des grossen nördlichen Inlandeises auf dem durch das Abschmelzen desselben blossgelegten Boden wuchs.

Während des ersten Besuches des Herrn Nathorst auf Spitzbergen im Jahre 1870 kam ihm der Gedanke, es möchten (unter der Voraussetzung, dass die Glacialtheorie richtig ist) die Ueberreste jener arktischen Pflanzen in den glacialen Süsswasserablagerungen begraben worden sein, gerade so wie heutigen Tages die Blätter von Salix polaris, Dryas octopetala, Polygonum viviparum u. a. in die kleinen Seen Spitzbergens geführt und auf ihrem Grunde begraben werden. Daher untersuchte Verf., als er nach Schweden zurückgekehrt war, einige glaciale Süsswasserablagerungen bei Alnarp in Schonen und war so glücklich, in ihnen die Blätter von Salix polaris, S. herbacea, S. reticulata, Dryas octopetala, Betula nana u. s. w. zu finden, wodurch bewiesen war, dass einst eine echte arktische Flora in dem südlichen Theile Schwedens lebte. Im nächsten Jahre fand Herr Nathorst gemeinsam mit Herrn J. Steenstrup die arktische fossile Flora unter einem Torfmoor in der unmittelbaren Nachbarschaft von Kopenhagen. 1872 entdeckte er Blätter von Betula nana in einem Torfmoor bei Oertzenhof in Mecklenburg und bei Kalhermoor in Südbayern. Auch in der Schweiz fand er eine arktisch-alpine Flora in einer Süsswasserablagerung bei Schwerzenbach in der Niederung zwischen Zürich und dem Bodensee. Die Flora war reich an Arten wie Betula nana, Salix reticulata, S. polaris, S. retusa, S. myrtilloides, Arctostaphylos uva ursi, Polygonum viviparum, Azalea procumbens u. a.

Von der Schweiz ging Verf. nach England, wo er Betula nana nebst B. alba und Arctostaphylos an dem oben erwähnten Fundorte in Devonshire sowie Salix polaris und Hypnum turgescens in präglacialen Ablagerungen der Küste von Norfolk fand. Clement Reid, der letztere Schichten weiter untersucht und „Arctic fresh-water bed“ genannt hat, fand daselbst auch Blätter von Betula nana und Samen einiger anderer Pflanzen. Mit Ridley entdeckte Reid zu Hoxne in Suffolk Salix polaris, S. myrsinites, Betula nana u. a. in einer glacialen Süsswasserablagerung von ganz ähnlichem Charakter wie die im südlichen Schweden, und 1891 fand er eine reiche arktische Flora in Seenablagerungen unmittelbar über dem Geschiebelehm bei Edinburg.

In Schweden wurden darauf an zahlreichen neuen Oertlichkeiten (in Schonen, Oestergötland, Gotland, Jemtland) arktische Pflanzen aufgefunden, theils von dem Herrn Nathorst selbst, theils von den Herren G. Andersson, R. Sernander, A. F. Carlson. In Norwegen wurden erst im letzten Sommer durch Blytt im Kalktuff bei Leine Blätter von Dryas octopetala aufgefunden. In Dänemark hat Steenstrup die Untersuchungen fortgesetzt und ausser auf Seeland auch auf der Insel Möen, in Nordjütland und auf Bornholm neue Fundstätten entdeckt. Desgleichen sind in der Schweiz von C. Schröter und dem Verf. weitere Ablagerungen mit arktischen Pflanzen aufgefunden worden. M. Staub in Budapest beschrieb kürzlich eine fossile Glacialflora von den Südkarpathen, die ausser Samen von Pinus Pumilio und der Zirbelkiefer (Pinus Cembra) Blätter von Dryas octopetala, Betula nana, Salix myrtilloides und Früchte von Tofieldia borealis enthält. Zu dem oben erwähnten Fundort in Mecklenburg kam noch 1880 ein zweiter zu Neetzka (nahe bei Oertzenhof), wo Herr Nathorst Dryas octopetala, Salix reticulata, Betula nana, B. odorata, B. verrucosa nebst Blättern von Myriophyllum, einigen anderen Weiden und von Moosen, wie Hypnum scorpioides und H. fluitans fand. Mit Rücksicht auf die Art, in der die Bodenproben gesammelt wurden, ist es möglich, dass die erwähnten Arten verschiedenen Horizonten angehören.

Da Neetzka und Oertzenhof die einzigen Oertlichkeiten in Norddeutschland sind, an denen bis dahin fossile arktische Pflanzen nachgewiesen werden konnten, während von dem Vorhandensein solcher Fossilien in Russland nichts bekannt war, so sprach O. Drude die Ansicht aus, dass der Rand des grossen nördlichen Inlandeises nicht von einer arktischen Flora, sondern von einer Waldvegetation umgeben gewesen und dass eine solche Vegetation auch auf den Oberflächen-Moränen des Inlandeises selbst vorhanden gewesen sei. Das Irrige dieser Anschauung hat Herr Nathorst vor Kurzem nachzuweisen gesucht (s. Rdsch. VI, 346); um sie aber durch Thatsachen zu widerlegen, unternahm er mit Unterstützung der schwedischen Gesellschaft für Geographie und Anthropologie die eingangs erwähnte Reise durch einige Theile von Westrussland und Norddeutschland.

In den vom Verf. besuchten Gebieten besteht der Boden fast überall aus einer echten „moraine profonde“ (Till), die niemals vom Meere bedeckt gewesen ist. Obwohl dem entsprechend marine Glacialablagerungen daselbst fehlen, sind Süsswasserablagerungen, die in alten Seen oder Teichen gebildet wurden, reichlich vorhanden. Diese Ablagerungen bestehen im allgemeinen in ihrem unteren Theil aus einem bläulichen Thon oder sandigem Lehm, der zuweilen deutlich geschichtet ist, während die Farbe des Lehms im oberen Theil im allgemeinen etwas gelblich ist. Dieser Süsswasserlehm wird oft bedeckt von weissem Muschelmergel, welcher der Hauptsache nach aus den Schalen von Süsswassermollusken besteht; zuweilen aber auch von Schlick, der die Ueberreste mikroskopischer Algen, Bruchstücke und Excremente von Insecten und anderen kleinen Süsswasserthieren enthält. Dann kommt der Torf, der die Ablagerung oben beschliesst, — zuweilen als echtes Torfmoor, zuweilen nur als eine torfartige Erde von 1 bis 2 Fuss Dicke. Stellenweise fehlt der Torf ganz, d. h. der

Süsswassersee ist ganz von dem Alluviallehm erfüllt worden, bevor die Torfbildung begann.

Die arktischen Pflanzenfossilien werden hauptsächlich in dem Lehm gefunden, zuweilen auch in dem weissen Mergel oder in dem Schlick, und nur Betula nana steigt bis in den Torf hinauf. Einige Süsswassermollusken findet man zusammen mit den arktischen Pflanzen, nämlich einige Arten von Pisidium, Limnaea ovata, Anodonta oder Unio, zuweilen auch Cyclas cornea. Dadurch, dass man die Vertheilung der Mollusken in den verschiedenen Horizonten studirt, kann die Reihenfolge der Einwanderung der verschiedenen Arten festgestellt werden, und wir wissen jetzt sehr genau, wie dieselbe in Südschweden stattgefunden hat. Ausser von Mollusken sind die arktischen Pflanzen oft von Käfern und Ostracoden begleitet, wie von Cytheridea torosa u. a.; und an einem Orte in Schonen hat Herr Nathorst auch reichliche Ueberreste von Apus glacialis gefunden. Endlich ist es auch diese Schicht, in der die Reste vom Renntier in Südschweden, Dänemark und Norddeutschland vorzugsweise gefunden werden.

Wir stellen die von Herrn Nathorst gemachten Funde hier in einer Uebersicht zusammen.

Esthland. Bei Kunda: Salix polaris, S. herbacea, Dryas octopetala, Betula nana, Polygonum viviparum, Saxifraga caespitosa oder eine verwandte Species, Moose etc.

Livland. Bei Samhof: Salix reticulata (gefunden von Prof. Schmidt). Bei Kinzli: Dryas octopetala, Betula nana, Salix sp., Moose etc. Bei Piugo und Wieratz: Dryas oct., Betula nana, Salix retic., Potamogeton sp.

Gouvernement Witebsk. Bei Rjeschiza: Dryas oct., Betula nana, Polygonum viviparum etc.

Ostpreussen. Auf der Kurischen Nehrung fand Berendt vor mehreren Jahren Hypnum turgescens in einer Alluvialablagerung. Da dies eine Gebirgsspecies ist, so ist es möglich, dass sie in einer glacialen Süsswasserablagerung gefunden wurde.

Westpreussen. Bei Schroop, nahe Marienburg: Salix polaris und Dryas oct. in den unteren Schichten, Betula nana etwas höher; genau die gleiche Vertheilung fand sich in Schonen sowie bei Kunda in Esthland.

Pommern. Bei Krampkewitz, nahe Lauenburg: Dryas oct., Betula nana u. a.

Mecklenburg. In einem Torfmoor bei Nantrow, nahe Wismar: Betula nana und einige Weiden im Schlick und Sand unter dem Torf.

Schleswig-Holstein. Bei Untersuchung der Durchschnitte zum Nordostseecanal bei Holtenau wurden zwei Süsswasserbecken mit Pflanzenfossilien gefunden. Das eine enthielt Früchte von Betula nana zusammen mit einer anderen Art, die noch nicht bestimmt ist, aber wahrscheinlich ein subarktisches Klima anzeigt. In dem anderen Becken waren die glacialen Süsswasserschichten unter dem Torf blossgelegt; sie ergaben zahlreiche Blätter von Salix polaris untermischt mit solchen von Dryas oct., Moosen etc.

Angesichts dieser Funde hält Herr Nathorst es mit Recht für erwiesen, dass die arktische Flora auf den Ebenen südlich und östlich der Ostsee um den Rand der Eisdecke und einige Zeit nach dem Wegschmelzen des Eises gedieh. Es kann auch kaum irgend ein Zweifel bestehen, dass diese selbe Flora um den Rand des grossen Inlandeises zur Zeit der grössten Vereisung gelebt hat. Denn sonst wäre es schwierig, zu verstehen, wie sie eine so grosse Ausdehnung von Suffolk bis Kunda in Esthland erlangt haben könnte, oder warum sie während einer so langen Zeit nach dem Eintreten eines milderen Klimas und dem Abschmelzen des Eises hätte bestehen sollen. Die Süsswasserablagerungen mit arktischen Pflanzen sind zuweilen so dick, dass sie wahrscheinlich einen Zwischenraum von mehreren Tausend Jahren anzeigen, während dessen die arktische Flora verbreitet war. Wenn der Rand der Eisdecke zur Zeit der höchsten Vergletscherung von einer Waldvegetation umgeben gewesen wäre, so hätte diese auch um den Rand des zurückweichenden Eises auftreten müssen. Wie aber oben gezeigt wurde, ist dies nicht der Fall; wir sind berechtigt, zu schliessen, dass die arktische Flora früher nicht nur um den Rand des grossen nördlichen Inlandeises blühte, sondern wahrscheinlich auch über mindestens einen Theil des Gebietes zwischen diesem Eise und den Gletschern der Alpen. Im Zusammenhang hiermit sollte es nicht übersehen werden, dass die arktische Tundrafauna, die Nehring bei Thiede unter der Steppenfauna entdeckte, für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht, da die betreffende Oertlichkeit dem äussersten Rande der grossen nördlichen Eisdecke verhältnissmässig nahe liegt.

Das Vorkommen von Salix polaris in Suffolk und Norfolk kann auch als ein gewichtiger Beweisgrund für diese Hypothese angesehen werden. So kann die schon 1846 von E. Forbes aufgestellte Theorie, dass die Alpenflora Europas, soweit sie mit der Flora der arktischen und subarktischen Zonen der Alten Welt identisch ist, ein Bruchtheil einer Flora ist, die sich von Norden her ausbreitete, und dass das Ende der Eiszeit in Europa durch das Zurückweichen einer arktischen Fauna und Flora nach Norden bezeichnet wurde, — jetzt endgültig als erwiesen betrachtet werden. F. M.

Ueber Elektricitätserregung durch Reibung von Sauerstoff an Metall.

Von Privatdocent Dr. K. Wesendonck in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Die Versuche über Elektricitätsentwickelung bei Gasreibung an Metallen, die den Gegenstand zweier kleiner Mittheilungen in der vorliegenden Zeitschrift (VI, 453 und VII, 29) gebildet haben, sind auch mit Sauerstoff weiter fortgeführt worden. Das von der Elkan'schen Fabrik in Stahlbomben bis zu 100 Atmosphären comprimirte Gas gab, wie bereits erwähnt, anscheinend nicht leichter zu einer Ladung Veranlassung als Luft, was weitere Versuche stets bestätigten. Es war daher zu

erwarten, dass bei möglichster Entfernung von Staub und Feuchtigkeit, auch der Sauerstoff unfähig sich zeigen werde, den Messingkegel durch Reibung zu laden, wie das bei Luft und Kohlensäure der Fall war. Der aus der Fabrik stammende Sauerstoff ist nun nachweisbar weder völlig staubfrei noch ganz trocken. Um dem abzuhelfen, fertigte Herr Elkan einen Ueberfüllnippel an, der zur Aufnahme eines Wattefilters und etwas Chlorcalcium eingerichtet, gestattete, das Gas aus einer, wie gewöhnlich hergestellten Bombe in eine zweite möglichst reine und trockene, vorher evacuirte übertreten zu lassen.

Wurde diese Operation mit genügender Sorgfalt ausgeführt, so erhielt man in der That einen Sauerstoff, der eine entschiedene Elektricitätsentwickelung nicht mehr zeigte. Bei heftigstem Strömen des Gases traten nur kleine Bewegungen bis zu 10 Scalentheilen oder gar nur unbestimmte Schwankungen des Elektrometers ein. Wurde dagegen die aus der Fabrik gelieferte Bombe direct verwendet, so erhielt man sehr grosse Ausschläge bis zum Verschwinden der Scala.

Heinrich Rubens: Ueber Dispersion ultrarother Strahlen. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 238.)

Die Aenderung des Brechungsexponenten mit der Wellenlänge des durch den brechenden Körper hindurchgehenden Lichtes ist für den ultravioletten Theil des Spectrums schon vielfach untersucht; über die Dispersion im ultrarothen Theile hingegen lagen bisher nur die Arbeiten von Monton und von Langley vor. Ersterer hatte die Dispersion in Quarz und Flintglas bis zur Wellenlänge 2,14 μ, Letzterer im Steinsalz bis zur Wellenlänge 5,3 μ verfolgt, freilich unter Verwendung ganz ausserordentlicher Hülfsmittel. Herr Rubens hat für die Untersuchung der Dispersion langwelliger Strahlen eine Methode eingeschlagen, welche trotz Anwendung geringerer Hülfsmittel es gestattete, sowohl zu grösseren Wellenlängen vorzudringen als auch eine grössere Anzahl von brechenden Körpern zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser ausführlich mitgetheilten Messungen können hier nur kurz besprochen werden.

In Betreff der Methode sei erwähnt, dass die Strahlen einer intensiven Lichtquelle durch eine Linse parallel gemacht, unter 45° auf eine zwischen zwei planparallele Platten eingeschlossene, sehr dünne Luftschicht fielen und von derselben zur Interferenz gebracht wurden. Die Strahlen wurden sodann auf den Spalt eines Spectrometers concentrirt, und im Spectrum hatte man sowohl die sichtbaren als auch die im ultrarothen Theile mit dem Bolometer messbaren Maxima und Minima der Energie, deren Lage und Abstand von einander von der Dispersion des im Spectrometer benutzten Prismas abhing.

Als Lichtquelle diente ein Zirkonbrenner; die Linsen waren aus Crownglas; von den Platten, welche die dünne Luftschicht einschlossen, war die eine aus Glas, die andere aus Quarz; als Prismen wurden 16 verschiedene Stoffe verwendet, und zwar 5 Crowngläser von verschiedener Zusammensetzung, 4 Flintgläser mit wachsendem Bleigehalt, Quarz, Steinsalz, Flussspath, endlich Wasser, Xylol, Benzol und Schwefelkohlenstoff in grossen Prismen mit planparallelen Crownglaswänden. In den Fällen, in denen man, wie beim Steinsalz und Flussspath, hoffen konnte, die Messungen bis zu Strahlen von beträchtlicher Wellenlänge auszudehnen, wurden sämmtliche Glastheile des Apparates durch entsprechende Theile aus Steinsalz oder Flussspath ersetzt. Als Material für die Widerstände im Bolometer diente entweder ein 0,04 mm dicker Eisendraht, oder ein Platindraht von 0,005 mm Durchmesser; ersterer, wo es sich um grosse Empfindlichkeit handelte, also bei sehr grosser Dispersion der untersuchten Substanz, letzterer, wo wegen der geringeren Dispersion des Prismas ein besonderes Gewicht auf die geringe Breite des Drahtes gelegt werden musste. (Beim Eisenbolometer entsprach eine Galvanometerablenkung von 1 mm einer Temperaturerhöhung von 5.10^{-6} Grad Celsius, beim Platinbolometer einer Wärmezufuhr von 8.10^{-6} Grad.)

Zunächst wurden im sichtbaren Theile des Spectrums die Lagen der Interferenzstreifen bestimmt, die ihnen entsprechenden Ablenkungen gemessen und aus denselben mit Hülfe der bekannten Wellenlänge von vier Fraunhofer'schen Linien die Dicke der Luftschicht und Ordnungszahl der Streifen berechnet. Man erhält dann in einfachster Weise die den sämmtlichen Interferenzstreifen des sichtbaren und unsichtbaren Spectrums zukommenden Wellenlängen. Sodann wurde an die Stelle des Fernrohres im Spectralapparat das Bolometer gebracht und vom ersten Streifen im Ultraroth an durch continuirliche Verschiebung um bestimmte Winkel die an den betreffenden Stellen des Spectrums vorhandene Energie durch den Galvanometerausschlag festgestellt, bis das Bolometer nicht mehr reagirte. War man so an die Grenze der messbaren Ausschläge gelangt, so wurden die genannten Beobachtungen in umgekehrter Reihenfolge wiederholt, d. h. das Bolometer wurde stets um dieselben Winkel rückwärts verschoben und bis zur Grenze des Ultraroth wiederum die Wärme an den betreffenden Punkten des Spectrums gemessen; zum Schluss wurden nochmals Bestimmungen im sichtbaren Theile des Spectrums gemacht, durch welche man sich von der Gleichheit der Versuchsbedingungen während der Dauer der Messungen überzeugte.

Von den Resultaten, welche in Tabellen und graphisch in Curven dargestellt sind, sei hier angeführt, dass genaue Messungen bis zur Wellenlänge 5,746 μ (beim Steinsalz) ausgeführt wurden, dass die verschiedenen Stoffe im Ultraroth beträchtliche Verschiedenheiten aufwiesen, und dass die Abstände der Interferenzstreifen ein Minimum der Breite erkennen liessen, von dem aus sie sowohl für die kürzeren, wie für die längeren Wellen wieder zunahmen. Nur Schwefelkohlenstoff, Xylol und Benzol zeigten insofern gemeinsam ein verschiedenes Verhalten im Vergleich zu den übrigen Körpern, als bei ihnen die Abstände der Interferenzstreifen mit wachsender Wellenlänge ständig abnahmen, und dass mit wachsender Wellenlänge der Brechungsindex mehr und mehr einem constanten Werthe zustrebte. Für diese drei Stoffe zeigt sich die Couchy'sche Dispersionsformel im ultrarothen Theile des Spectrums den gemessenen Werthen entsprechend, während sie die Dispersion in den übrigen Stoffen nicht richtig wiedergiebt.

Dieses Resultat enthält indirect eine interessante Bestätigung der Maxwell'schen Theorie, da es einen Einwand beseitigt, welchen man häufig gegen diese Theorie erhoben hat. Nach Maxwell's Hypothese muss für alle Isolatoren die Wurzel aus den Dielektricitätsconstanten gleich dem optischen Brechungsindex für unendlich lange Wellen sein. Bei Anwendung der Cauchy'schen Dispersionsformel, welche besagt, dass zwischen dem Brechungsindex n und der Wellenlänge λ die Beziehung besteht $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$, worin A und B charakteristische Constanten des betreffenden Stoffes sind, ergab sich für eine Reihe von Körpern zwischen der Wurzel aus den Dielektricitätsconstanten und dem Brechungsindex für unendlich lange Wellen (A) recht gute Uebereinstimmung, während für alle übrigen Stoffe beide

Werthe beträchtlich von einander verschieden waren. Die vorstehende Untersuchung liefert nun den Nachweis, dass Cauchy's Dispersionsformel gerade und ausschliesslich bei den Stoffen versagt, wo jene Discrepanz stattfindet. Diese ist also nicht der Maxwell'schen Theorie, sondern einer fälschlichen Anwendung der Cauchy'schen Dispersionsformel zuzuschreiben.

G. Hellmann: Resultate des Regenmess-Versuchsfeldes bei Berlin 1885/91. (Neunter Jahresber. des Berl. Zweigver. d. deutsch. meteorol. Gesellsch., 1892.)

Auf Anregung des Herrn Hellmann hatte der Berliner Zweigverein der deutsch. meteorol. Gesellsch. im Westen von Berlin eine Reihe von Regenmess-Stationen errichtet, um zu ermitteln, wie nahe Regenstationen an einander liegen müssen, damit die an einzelnen Orten gemessenen Regenmengen die wahren Verhältnisse der nächsten Umgebung darstellen. Nachdem diese Stationen nun 6 bis 7 Jahre in Function gewesen, giebt Herr Hellmann eine Darstellung der aus den gemachten Beobachtungen gewonnenen Resultate.

Die Instrumente waren gleichartig: alle waren über dem Erdboden gleich hoch (1 m) aufgestellt, auf jeder Station war die möglichst günstige Lage aufgesucht, die Aufmerksamkeit und Sorgfalt der Beobachter war zwar nicht überall ganz gleich, aber doch auch nicht so verschieden, dass dadurch das Resultat der Beobachtungen wesentlich beeinflusst werden konnte; gleichwohl haben sich auf dem ursprünglich 40 km² umfassenden (später grösseren) Versuchsfelde so grosse Verschiedenheiten in den Niederschlagsmengen ergeben, „dass es schwer war, an die Realität derselben zu glauben".

Eingehendere Besichtigung der einzelnen Stationen liess bald den grossen Einfluss erkennen, den der Wind auf die Herbeiführung bedeutender Verschiedenheiten der Beobachtungen, ganz besonders im Winter, ausübt. Um diesen Einfluss möglichst exact und ziffernmässig festzustellen, hat Herr Hellmann auf dem Dache des meteorologischen Institutes zu Berlin vergleichende Messungen mit drei ganz gleichen Regenmessern ausgeführt, von denen der eine in der 3,3 m tiefer gelegenen Mitte des flachen Daches, also gegen Winde möglichst geschützt, stand, die beiden anderen hingegen um Gleiches höher aufgestellt waren, aber der eine an der Brüstung des Daches, der andere 4,5 m vom Rande entfernt. Die Beobachtungen ergaben, was bereits von verschiedenen anderen Forschern gefunden war, dass die dem Winde exponirten Regenmesser bedeutend niedrigere Regenmengen ergeben, als die geschützten; und eine 70 Tage hindurch fortgesetzte Beobachtungsreihe zeigte, dass die Differenzen der Regenmesserangaben im Verhältnisse stehen zur Stärke der während der Beobachtungszeit herrschenden Winde.

Ausser dem Einflusse des Windes machte sich, namentlich im Sommer, das Auftreten von Gewitter- und Strichregen in der Verschiedenheit der Regenmengen an den einzelnen Stationen auffallend bemerklich.

Herr Hellmann fasst die Ergebnisse der 7jährigen Beobachtungen in nachstehenden Sätzen zusammen:

1. Die Genauigkeit der Niederschlagsmessungen wird durch den störenden Einfluss des Windes stark beeinflusst, je mehr ein Regenmesser unter sonst gleichen Umständen dem Winde ausgesetzt ist, um so weniger Niederschläge fängt er auf. Bei Schneefall und feinem Regen macht sich dieser Einfluss des Windes am meisten geltend. — Die seit mehr als einem Jahrhundert beobachtete Thatsache, dass in einem hoch, aber dabei frei über dem Erdboden aufgestellten Regenmesser weniger Niederschlag gemessen wird, als in einem am Boden stehenden, wird durch diesen störenden Einfluss des Windes, welcher in der Höhe stärker ist, als am Erdboden, vollkommen erklärt.

2. Selbst im Flachlande kommen an Orten, welche weniger als einen halben Kilometer von einander entfernt sind, in einzelnen Monaten Unterschiede in der Niederschlagsmenge bis zu 5 Proc. vor. Diese Unterschiede steigern sich an einzelnen Tagen mit böigem Wetter, namentlich aber mit Gewitterregen so ungeheuerlich, dass sie 100 und mehr Procent betragen können. Es ist daher unmöglich, für solche Tage Isohyeten von 10 zu 10 mm zu ziehen. In einzelnen Jahren wie im Durchschnitt vieler Jahre stimmen die Niederschlagsmengen nahe benachbarter Stationen am besten überein im Frühjahr und im Herbst, während sie im Sommer und im Winter grössere Verschiedenheiten aufweisen. Ebenso ist die Uebereinstimmung in nassen Jahren grösser als in trockenen.

3) Das Spreethal westlich von Berlin hat reichlichere Niederschläge als die nächste Umgebung im Osten und im Süden. Der Unterschied beträgt in der Jahressumme etwa 5 Proc., d. h. kaum 10 mm. Die aus dem westlichen Quadranten herankommenden Gewitter-Regengüsse haben ihre grösste Intensität unmittelbar vor Berlin und erreichen die Stadt im geschwächten Zustande.

Herr Hellmann hält es für die nächste Aufgabe, den Einfluss des Windes auf die Regen- und Schneemessung experimentell aufs Genaueste zu ermitteln. Er deutet für diesen Zweck einen Plan an, dessen Ausführung nicht mehr Sache des Vereins sein kann, sondern den dazu berufenen Staatsinstituten überlassen werden muss.

A. Smithells: Der Ursprung der Flammenfärbung. (Proceedings of the Chemical Society, 1892, Nr. 105, p. 8.)

Die zwei Kegel, in welche die Gasflammen durch einfache Vorrichtungen getrennt werden können (Rdsch. VI, 599; VII, 88), zeigen nach den Beobachtungen des Herrn Smithells eine verschiedene Beeinflussung durch gewisse Verbindungen, welche die Flammen färben. Das auffälligste Beispiel liefern die Kupfersalze. Im inneren Kegel erzeugen Kupfersalze keine Wirkung oder nur ein düsteres Leuchten, ohne die geringste grüne Färbung, während in der äusseren Flamme die gewöhnliche grüne Farbe voll zur Entwickelung gelangt. Aehnliche Unterschiede findet man bei Anwendung von Mangansalzen. Führt man Goldchlorid ein, dann nimmt die äussere Flamme eine grüne und blaue Färbung an; das Grün, welches für die Goldsalze charakteristisch sein soll, wird jedoch in der inneren Flamme nicht beobachtet, sondern nur eine blaue Farbe und allgemeines Leuchten. Die Alkalien und alkalischen Erden scheinen beide Kegel in gleicher Weise zu beeinflussen.

Da der innere Kegel viel heisser ist als der äussere, so kann das Ausbleiben der gewöhnlichen Färbung im ersteren nicht einem Mangel an Wärme zugeschrieben werden. Vielmehr ist die einzige Erklärung, welche vorgebracht werden kann, die, dass jedenfalls in einer Reihe von Fällen die Färbung der Flamme nicht herrührt von der blossen Verflüchtigung der Salze und dem Glühen ihres dissociirten oder nichtdissociirten Dampfes, sondern von einem Aufleuchten, das die chemische Verbindung begleitet. Die besondere Verbindung, welche beim Kupfer eine grüne Flamme entstehen lässt, könnte nur die zwischen Metall und Sauerstoff sein. In dem angeführten Versuche ist der innere Flammenkegel umgeben

von einer Atmosphäre aus Kohlenoxyd, Kohlensäure, Wasserstoff und Wasser (vgl. Rdsch. VII, 88), welche im Stande ist, Kupferverbindungen zu reduciren, selbst bei der Rothgluth, während der äussere Kegel von Sauerstoff umgeben ist. Die hier vorgetragene Ansicht wird durch die Wirkungen bestätigt, die man beobachtet, wenn man Kupferoxydstaub in das zuströmende Gas einführt. Wenn nämlich der Staub durch den inneren Kegel streicht, bemerkt man nur ein allgemeines Leuchten, das von den festen Partikelchen veranlasst wird; wenn er aber den äusseren Kegel erreicht, dann färbt er diesen hellgrün. Das Kupferoxyd scheint somit im inneren Kegel reducirt und im äusseren Kegel wieder oxydirt zu werden und die Oxydation veranlasst den grünen Lichtblitz.

Die hier vorgebrachte Hypothese, dass die Färbungen der Flammen in mehreren Fällen von chemischen Processen herrühren und keine blossen physikalischen Wirkungen sind, bedarf zu ihrer Stütze noch einer grösseren Reihe von Thatsachen und einer sorgfältigeren Untersuchung, als ihr bisher zu Theil geworden. Verf. ist mit der Erweiterung der Untersuchung beschäftigt und hat seine bisherigen Erfahrungen in der vorstehenden vorläufigen Mittheilung nur publicirt, weil der Apparat zum Spalten der Flammen eine grössere Verbreitung in den Laboratorien zu gewinnen beginnt.

F. G. Sinclair: Eine neue Art der Athmung bei den Myriapoden. (Proceed. Royal Society, London 1891, Vol. L, p. 200.)

Bei der Chilopodengattung Scutigera fand Verf. am hinteren Ende der Rückenplatten eigenthümliche Organe, welche er wegen ihres Baues und wegen des Fehlens anderer Athmungswerkzeuge als Respirationsorgane deutet. Ein Schlitz führt in einen Luftsack, von dem eine Anzahl Röhren ausgehen, die in den blutführenden Pericardialsinus führen und mit dem Blut kurz vor seinem Eintritt in das Herz in Berührung kommen. Die Enden der Röhren sind abgestumpft, die Wandungen bestehen aus einer zelligen Matrix, welche als Fortsetzung der Hypodermis des Körpers erscheint, und einen Chitinüberzug, der gegen das Ende der Röhre dünner wird. Ein Spiralfaden ist nicht vorhanden. Sollte es sich hier wirklich um ein Respirationsorgan handeln, so würde dasselbe eine vermittelnde Stellung zwischen den Tracheen der übrigen Myriapoden und der Insecten einerseits und den sogenannten „Lungen" der Arachniden andererseits einnehmen.

R. v. Hanstein.

Th. Weyl: Zur Theorie der Immunität gegen Milzbrand. (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten, 1892, Bd. XI, S. 381.)

Einen kleinen Beitrag zum Verständniss der, trotz vielen Untersuchungen noch so räthselhaften Immunität gegen Infectionskrankheiten liefern folgende Versuche des Herrn Weyl: Vollgiftige Milzbrandsporen wurden zunächst einem gegen Milzbrand immunen Thiere beigebracht und, nachdem sie längere Zeit in demselben verweilt hatten, auf ein gegen Milzbrand empfängliches Thier verimpft; der Erfolg dieser Impfung sollte Aufschluss geben, ob die Sporen eine Veränderung erlitten hatten und welche. Es wurden Seidenfäden, welche mit Milzbrandsporen imprägnirt waren, Hühnern und Tauben (die von Natur immun sind) und einem Kaninchen, das durch ein neues Verfahren immunisirt worden war, unter die Haut gebracht, und nachdem sie dort 1 bis 15 Tage (Taube), 1 bis 6 Tage (Huhn), 90 Tage (Kaninchen) verweilt, wurden mit ihnen weisse Mäuse geimpft, welche von den zur Untersuchung benutzten Milzbrandsporen in spätestens 24 Stunden getödtet werden.

Das Resultat der Versuche war, dass die Mäuse, welche mit Milzbrandbacillen geimpft wurden, die vorher 6 Tage im Körper der Taube oder 4 Tage im Körper des Huhns, oder 90 Tage im Körper des immunisirten Kaninchens verweilt hatten, nicht mehr an Milzbrand starben. Der Grund hierfür ist nach Verf., dass in den immunen Thieren die Milzbrandsporen abgetödtet waren, und auf dieser Abtödtung der Milzbrandsporen würde danach die Immunität von Taube, Huhn und immunisirten Kaninchen beruhen. Zum Beweise für diese Erklärung führt Verf. an, dass, wenn er Fäden, die zu kurze Zeit im immunen Thiere geweilt hatten, und welche daher auch die geimpften Mäuse tödteten, auf Agar aussäete, die Sporen sich weiter entwickelten, während die Kultur versagte, wenn das mit dem Seidenfaden geimpfte Thier am Leben blieb.

Gegen die Möglichkeit, es könnten aus dem immunen Thiere mit dem Seidenfaden auch Substanzen eingeführt sein, welche den Nährboden verschlechterten, führt Herr Weyl diesbezügliche Controlversuche an. In Betreff der Art, wie die Sporen im immunen Thiere zu Grunde gehen, schliesst er sich der Ansicht Metschnikoff's an, dass die verimpften Sporen im immunen Thiere zu Bacterien auswachsen und von den Leukocythen gefressen werden. — Verf. betont ausdrücklich, dass er durch seine Versuche nicht den Schein erwecken will, als halte er die chemische Theorie der Milzbraud-Immunität auch nur für erschüttert.

A. Muntz: Untersuchungen über das Entblättern der Reben und die Reife der Trauben. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 434.)

In manchen Gegenden Frankreichs, besonders im Südwesten und Osten, werden die Weinstöcke einige Zeit vor der Ernte entblättert, in der Absicht, die Reife der Trauben zu beschleunigen und zu vollenden. Gewöhnlich entfernt man dabei diejenigen Blätter, welche die Trauben beschatten, d. h. diejenigen, welche sich an den unteren Theilen der Weinstöcke entwickelt haben, und zwar im Verhältniss von 20, 25 und selbst 30 auf das Hundert der Gesammtzahl der Blätter. Herr Muntz stellte sich die Aufgabe, durch Versuche zu ermitteln, ob dieser Brauch auf eine rationelle Beobachtung von Thatsachen oder auf unmotivirte Tradition sich stütze. A priori liess sich die Sache nicht entscheiden; denn wenn einerseits der directere Zutritt der Sonnenstrahlen zu den Trauben und die bessere Luftcirculation wie das schnellere Abtrocknen der Meteorwässer günstigen Einfluss ausüben kann, muss andererseits die Entfernung eines wesentlichen Bruchtheiles der Blätter zur Zeit der Anhäufung der Zuckerstoffe in den Trauben von Nachtheil sein.

Die Versuche wurden im Weinlande der Gironde an einem vollen und kräftigen Weinberge angestellt, der reiche Ernten liefert. An demselben wurden Flächen ausgesucht, welche eine gleichmässige Vegetation und einen gleichen Grad der Reife zeigten. Die Analyse der Trauben wurde etwa 14 Tage vor der Reife ausgeführt und gleichzeitig an einer Reihe von Stöcken die Entblätterung. Während der Dauer der Beobachtungen war das Wetter fast beständig schön, und die directe Wirkung der Sonnenstrahlen konnte sich voll an den enthlätterten Pflanzen entfalten. Bei der Ernte wurden die Trauben wieder untersucht. Das Resultat war folgendes: Vor dem Entblättern am 2. October hatten die Trauben ergeben: Dichte des Mostes = 9,2°, Zucker in 100 cm^3 = 16,35 g, Säure im Liter = 7,96 g; am

13. Oct. von nicht entblätterten Stöcken: Dichte = 12,3°, Zucker = 22,78 g, Säure = 5,31 g; von den enthlätterten Stöcken: Dichte = 10°, Zucker = 17,48 g, Säure = 6,02 g. Das Resultat der Entblätterung war daher ein sehr ungünstiges, die rauben der entblätterten Pflanzen sind sauer geblieben nud haben sich nicht an Zucker angereichert.

Nach diesen Ergebnissen muss das Entblättern als schädlich verlassen werden, wenn die Bedingungen die gleichen sind, d. i. in trockenen Herbsten. Bei anhaltendem regnerischen Wetter könnte vielleicht das Resultat ein anderes sein, weil das an den Beeren hängende Wasser ein schnelles Faulen derselben veranlassen könnte. Dieser Umstand bedarf noch einer besonderen Prüfung.

Herr Muntz wollte noch weiter untersuchen, welchen Einfluss die directe Bestrahlung der Beeren auf ihre Entwickelung ausübe, da doch diese Einwirkung der Hauptzweck bei der Entblätterung ist, und zwar ohne gleichzeitige Entfernung der Blätter. Die Beobachtungen ergaben, dass bei bedecktem Himmel und in der Nacht die Temperatur der Trauben derjenigen der umgebenden Luft ziemlich gleich ist, dass in der Sonne die Beeren schnell eine um 15° bis 20° höhere Temperatur annehmen als die im Schatten der Blätter gebliebenen, dass die Erwärmung um so grösser, je farbiger die Haut der Beeren ist, nnd dass die Temperaturerhöhung der Beere ihren Zuckergehalt nicht zu vermehren scheint. Die Athmung der Beeren bei verschiedenen Temperaturen war sehr verschieden; bei 39°, welche Temperatur die Trauben im October erreichen können, wurde etwa 5mal soviel CO_2 entwickelt als bei 17°. Endlich war der Säuregehalt in den besonnten Trauben geringer als in den im Schatten gereiften. Während nämlich Most von in der Sonne gereiften Trauben in 100 cm^3 17,96 g Zucker und pro Liter 4,96 g Säure enthielt, ergab der Most von im Schatten gereiften Trauben 17,96 g Zucker und 5,66 g Säure.

Diese Abnahme der Säure wäre der einzige Vorzug der directen Besonnung, der durch das Entblättern herbeigeführt wird.

K. Pappenheim: Eine Methode zur Bestimmung der Gasspannung im Splinte der Nadelbäume. (Berliner Inauguraldissertation. S.-A. aus „Bot. Centralbl.“, 1892, Bd. XLIX.)

Dass in den Pflanzen ein negativer Luftdruck herrscht, ist seit langer Zeit bekannt. Man glaubte früher das Emporsteigen des Saftes in den Pflanzen dadurch erklären zu können, doch ist dieser Versuch jetzt wohl endgültig aufgegeben worden. Herr Pappenheim hat die Gasspannung im Holze genauer festzustellen gesucht, indem er in gewogene Cylinder von frischem Tannenholz unter Ueberdruck von zwei Atm. Wasser hineinpresste, die nach Aufhören des Druckes austretende Wassermenge maass und das Holz von neuem wog. Jene Wassermenge musste eine Function des Volumens der Binnenluft und des Grades der angewandten Compression sein, und es liess sich mit Hülfe der gefundenen Werthe die Gasspannung im Inneren, wie auch die von den Membranen imbibirte Wassermenge nach den von Sachs und Hartig mitgetheilten Rechenmethoden feststellen. Herr Pappenheim fand, dass die Binnenluft in den Splintholztheilen, die nicht unter dem unmittelbaren Einfluss der Transpiration der Blätter stehen, in allen Stammhöhen der von ihm untersuchten Tanne einen annähernd gleichen Grad negativer Spannung besitzt, welcher etwa $^3/_4$ bis $^4/_5$ Atmosphären beträgt. Eine mit der Höhe zunehmende Verdünnung war also nicht vorhanden.

Sodann bestätigt Verf., dass das im Inneren der Tracheiden befindliche liquide Wasser keine den ganzen Stamm von der Krone bis zur Wurzel durchziehende Fäden bildet. Die Wassermassen sind durch Luft von einander getrennt. Die Möglichkeit einer Wasserbewegung zwischen Luftblase und Holzwandung konnte experimentell nicht nachgewiesen werden. Durch die Communication von Wassersäulchen, die benachbarten Jamin'schen Ketten angehören, kommen aber continuirliche, nur von den sehr permeablen Holztüpfelmembranen durchsetzte Wasserfäden in begrenzter Zahl und Länge zu Stande. F. M.

Sir William Thomson: Popnläre Vorträge und Reden. Autorisirte Uebersetzung. Band I: Constitution der Materie. (Berlin, Mayer und Müller, 1891.)

Ueber den Inhalt des Werkes ist in dieser Zeitschrift (Bd. V, S. 15, 1890) nach Erscheinen des englischen Originals schon berichtet worden. Sein Studium wird dem kundigen Leser Belehrung und Genuss in reichem Maasse verschaffen durch die Gedankenfülle, den weiten Blick und die tiefe Naturauffassung des grossen englischen Physikers, ganz besonders aber durch die Frische und Originalität seiner Darstellung. So führt Sir William in dem Vortrage über elektrische Maasseinheiten seine Hörer auf dem kürzesten und sichersten Wege zu einer Theorie des Messens, indem er ihnen einen wissenschaftlichen Reisenden vorstellt, der ohne alle instrumentellen Hülfsmittel, ohne Uhr, ohne Stimmgabel, ohne Maassstab, an irgend eine bewohnbare Stelle des Weltraums versetzt, sich ganz allein die Grundeinheiten des Raumes nnd der Zeit wiederherstellt, das Centimeter und die mittlere Sonnensecunde von neuem findet und sich so in den Stand setzt, mit Hülfe des Gravitationssystems, das nur zweier Grundeinheiten bedarf, physikalische Messungen auszuführen, die mit allen in unseren Laboratorien angestellten vollständig vergleichbar sind.

Bedauerlich ist es, dass auch in dieser Ausgabe der spectralanalytische Nachweis, dass Natrium bestimmt in der Sonnenatmosphäre und in der Atmosphäre vieler anderer Sterne vorhanden ist, auf Stokes zurückgeführt wird, und dass die glänzenden Untersuchungen von Bunsen und Kirchhoff als eine neue Anwendung der Stokes'schen Principien dargestellt werden, obwohl sich Kirchhoff schon im Jahre 1862 mit Recht gegen diese Auffassung verwahrt hat.

Von der deutschen Uebersetzung etwas zu sagen, ist keine erfreuliche Aufgabe. Wer die Ehre hat, das Werk eines Sir William Thomson ins Deutsche zu übertragen, der hat die Pflicht, mit der grössten Aufmerksamkeit und peinlicher Sorgfalt die höchste Vollendung zu erstreben. Das vorliegende Buch aber wimmelt von Druckfehlern, häufig fehlen ganze Worte, der Styl ist schwerfällig und incorrect. Einige Proben mögen dieses Urtheil rechtfertigen:

„In dem Stromgalvanometer sind aber soviel Teilungen, die etwa die Anzahl der Ampère im Strom angegeben.“ (S. 103.)

„Eine biegsame endlose Kette schien starr zu sein, wenn sie schnell um eine Rolle laufen gelassen wurde, und wenn sie von der Rolle abspringen und auf den Fussboden fallen gelassen wurde, so stand sie einige Zeit aufrecht, bis ihre Bewegung durch den Stoss und die Reibung ihrer Glieder auf dem Boden verloren ging. Eine schlaffe Kautschukscheibe schien, wenn sie in Rotation versetzt wurde, die Steifheit eines riesigen Rubenshutrandes an.“ (S. 115 bis 116.)

„Dies ist ein mechanisches Modell, welches das dynamische Princip von Stokes' Erklärung der Phosphorescenz oder des aufgespeicherten Lichtes wie in der bekannten Leuchtfarbe, deren Wirkung Sie in dieser Probe sehen sowie in den phosphorescierenden Calciumsulfiden in diesen Röhren, die mir Herr De La Rue gütigst geliehen hat.“ (S. 162.)

„Es ist immer noch kein Schatten auf dem Schirm, aber das Uranglas in meiner Hand glüht lebhafter in seinem grünem (sic!) Licht von sehr gemischter Konsti-

tution, indem es aus Wellen von längerer Schwingungsdauer besteht als das ultraviolette Licht, welches die Teilchen des Uranglases unter dem Einfluss des auffallenden Lichtes von kürzerer Schwingungsdauer (sie!) als das violette Licht ausstrahlen." (S. 164.)

„Vierhundert Billionen Schwingungen ist nun etwas, was als Faktor in der Belenchtung durch rotes Licht existiert." (S. 242.) Pm.

H. F. Kessler: Die Ausbreitung der Reblauskrankheit in Deutschland und deren Bekämpfung, unter Benutzung von amtlichen Schriftstücken beleuchtet. (Berlin, R. Friedländer und Sohn, 1892.)

Herr Prof. Kessler in Cassel, der seit Jahren gegen die in Deutschland angewendeten Maassregeln zur Ausrottung der Reblaus kämpft, hat in der vorliegenden Broschüre unter Bezugnahme auf die vom kaiserl. Reichskanzleramt herausgegebenen Denkschriften betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit seinen Standpunkt von neuem dargelegt.

Er ist der Ansicht, dass das Verhalten, welches die Reblaus in Frankreich zeigt, nicht auch für Deutschland Geltung zu haben brauche; dass die Reblaus zum Wandern, sei es als geflügeltes Insect, sei es unter der Erde, unfähig sei, dass sie vielmehr von einem Rebstock auf den anderen nur dann übergehe, wenn die Wurzeln beider sich berühren; dass auch eine Verbreitung der Reblaus durch Schuhwerk und Arbeitsgeräthe ganz unmöglich sei und dass allein durch Einführung kranker Stöcke, an deren Wurzeln die Läuse sitzen, die Infection eines bis dahin reblausfreien Weinberges erfolgen könne. In den ersten Jahren kann, wie Verf. unter Schilderung der Lebensgewohnheiten und des Einflusses der Thiere auf das Wachsthum der Pflanze darlegt, die Infection äusserlich gar nicht erkannt werden; daher hält Verf. alle bis jetzt aufgefundenen Reblausherde für älteren Ursprunges. „Ihr Ursprung fällt in die Zeit, in welcher man die Ursache zur Krankheit, die Reblaus, noch nicht kannte, und gerade diese Unkenntniss ist der Grund zu ihrer Entstehung. Man füllte in seinen Weinanlagen durch junge Pflanzen Lücken aus, man legte neue Weinberge und Rebschulen an, ohne zu wissen, dass diese Lücken vielleicht schon durch die Phylloxera entstanden, ohne zu ahnen, dass die Neupflanzungen schon wieder den Keim zur Verpestung des Terrains und Uebertragung an andere Orte in sich trugen. So griff das Uebel im Verlauf von Jahren verborgen immer mehr um sich, bis zuletzt die Calamität im vollsten Umfang zu Tage trat." Jedenfalls aber seien noch ganze Gegenden und Länder vollständig reblausfrei und würden es auch bleiben, wenn das Einfuhrverbot von Reben streng inne gehalten werde. Unter scharfer Verurtheilung des bisher geübten Vernichtungsverfahrens und der dadurch erzeugten Reblausangst, die die wissenschaftliche Erforschung der Biologie des Insectes bisher zum Schaden einer rationellen Bekämpfung desselben verhindert hat, kommt Verf. zu dem Schluss, dass die Zeit nahe sei, wo man versuchen werde, mit der Reblaus zu leben und zu diesem Zwecke die Eigenschaften derselben genau zu erkunden. Verf. empfiehlt für diesen Fall im Gegensatz zur bisherigen langjährigen Praxis die Zusammenkunft mit dem Schädling alljährlich zeitig im Frühjahr vorzunehmen, weil man es alsdann nur mit den verhältnissmässig wenigen, überwinterten Thieren zu thun habe. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Sonnenthätigkeit im zweiten Halbjahre 1891 veröffentlicht Herr Em. Marchand die Ergebnisse seiner Beobachtungen auf der Sternwarte zu Toulouse in zwei Tabellen, von denen die eine die Vertheilung der Flecke, die andere die der Fackeln auf der Sonnenoberfläche darstellt. Man sieht aus der ersten Tabelle, dass im zweiten Semester 1891 auf der Sonne 101 Fleckengruppen mit einer Gesammtoberfläche von 7997 Milliontel der Halbkugel beobachtet sind; das erste Semester hatte 65 Gruppen mit einer Fläche von 3517 Milliontel ergeben, somit hat die Sonnenthätigkeit weiter schnell zugenommen. Während der letzten sechs Monate war kein Beobachtungstag ohne Flecke. Weiter ist zu bemerken, dass die Flecke auf der nördlichen Halbkugel (69 Gruppen) zahlreicher waren als auf der südlichen (32), während in den Vorjahren das Verhältniss das umgekehrte gewesen. [Nach einer Mittheilung des Herrn Spörer in der meteorologischen Gesellschaft zu Berlin hat dieser Wechsel der Fleckenhäufigkeit der beiden Hemisphären sich sehr auffallend im April 1891 vollzogen; bis dahin hatte die südliche Halbkugel mehr Flecke als die nördliche, von da ab überwiegt zunehmend die nördliche Halbkugel.] Endlich hat auch die Breite der Flecke dauernd abgenommen: 55 Gruppen lagen zwischen $\pm 10^0$ und $\pm 20^0$, 41 zwischen $\pm 20^0$ und $\pm 30^0$ und nur 2 zwischen $\pm 30^0$ und $\pm 40^0$; andererseits fand man drei Gruppen in der Aequatorialzone von -10^0 bis $+10^0$.

Bei den Fackeln ist die Abnahme der Breite weniger entschieden ausgesprochen als bei den Flecken; hingegen zeigt sich das Ueberwiegen der nördlichen Hemisphäre (93 Fackelgebiete) über die südliche (58) deutlich. Die Gesammtoberfläche der Fackelgebiete hat in den einzelnen Monaten sehr unregelmässig zugenommen, ohne dass die secundären Maxima und Minima der einzelnen Monate mit denen der Flecke zusammenfielen. Sowohl die Ausdehnung wie die Zahl der Fackelgruppen im zweiten Semester zeigten eine entschiedene Zunahme, dieselbe ist aber viel grösser betreffs der Ausdehnung (268,8 gegen 136,3 Tausendstel) als in betreff der Zahl (151 gegen 131). „Die Zunahme der Sonnenthätigkeit besteht somit vorzugsweise in einer fortschreitend zunehmenden Ausdehnung der Thätigkeitsgebiete und in einer immer häufigeren Bildung von Flecken in diesen Gegenden." (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 200.)

Eine neue Methode zur Messung von sehr kleinen Objecten mit dem Fernrohr hatte vor etwa zwei Jahren Herr Michelson vorgeschlagen und darauf hingewiesen, dass diese Methode in der Astronomie vortheilhaft Anwendung finden würde (vgl. Rdsch. V, 563). Die Methode beruht auf der Erzeugung von Interferenzstreifen durch Anbringen von zwei Spalten vor dem Objectiv, deren Weite und Abstand in einem bestimmten Verhältniss zu den Dimensionen der Linsen stehen müssen. Herr Michelson hatte nun Gelegenheit, seine Methode an dem 12zölligen Aequatorial der Lick-Sternwarte einer Probe zu unterziehen, indem er nach derselben die Durchmesser der vier Jupiter-Monde maass. Das Resultat war ein sehr befriedigendes; er erhielt Werthe (für I 1,02″, II 0,94″, III 1,37″, IV 1,31″), welche den Messungen von Engelmann sehr nahe kommen und von den Angaben von Struve, Hough und Burnham nicht stärker abweichen, als diese unter einander. Hierbei ist zu bemerken, dass mit der Stärke des Fernrohrs die Deutlichkeit und Schärfe der Franse und damit die Zuverlässigkeit der Messung noch wächst. Herr Michelson hofft, dass in wenigen Monaten auch das 36zöllige Aequatorial mit einer ähnlichen Vorrichtung versehen sein wird und dass dann Beobachtungen in Angriff genommen werden zur definitiven Messung der Jupiter- und Saturn-Monde und der Asteroiden, welche in das Bereich der Leistungsfähigkeit dieser Methode fallen. (Nature, Vol. XLV, p. 160.)

Einen kleinen elektrolytischen Motor hat Herr Leo Arons in nachstehendem Experiment hergestellt: Bringt man in eine elektrolytische Zelle, welche $CuSO_4$-Lösung zwischen Kupferelektroden enthält, einen Kupfercylinder, so wird ein Theil des durch die Zelle geschickten Stromes im Kupfercylinder verlaufen. An den Stellen, an welchen die Stromlinien in den Cylinder eintreten, wird Kupfer niedergeschlagen, an den Austrittsstellen die gleiche Menge aufgelöst. Ist der Kupfercylinder um seine wagerechte Axe leicht drehbar angebracht, so wird er bei Stromschluss zu rotiren beginnen; durch Anwendung eines Hohlcylinders wird die Beweglichkeit gesteigert. Herr Arons hat einen solch kleinen Motor hergestellt, der annähernd Proportionalität der Umdrehungsgeschwindigkeit mit der Stromstärke zeigte. Genauere Versuche liessen sich jedoch mit dem zusammengestellten kleinen Apparat nicht ausführen. „Möglicherweise aber könnte das Princip in

der Hand eines geschickten Technikers zur Construction eines continuirlichen elektrolytischen Elektricitätszählers (für Gleichstrom) führen." (Annalen der Physik, 1892, Bd. XLV, S. 383.)

Im Anschluss an die bereits vor längerer Zeit gemachten Erfahrung, dass das Wasser durch Druckerhöhung leichtflüssiger werde, hat Herr W. C. Röntgen einige Versuche über den Einfluss des Druckes auf andere mit der Zähigkeit des Wassers in Zusammenhang stehende Eigenschaften kurz mitgetheilt. Zunächst prüfte er die Reactionsgeschwindigkeit einer Rohrzuckerlösung gegen die invertirende Einwirkung concentrirter reiner Salzsäure bei Drucken von 1 und von 500 Atm. Es zeigte sich, dass die Inversion unter Druck entschieden geringer gewesen, doch glich sich der Unterschied nach Aufhebung des Druckes im Laufe der Zeit (in etwa vier Tagen) wieder aus, die Drehung der Lösungen war dann ungefähr gleich. — Weiter untersuchte Herr Röntgen den Einfluss des Druckes auf die Diffusion einer Zinksulfatlösung durch ein Stück Hausenblase, und fand, dass bei 500 Atm. Druck ungefähr 20 Proc. mehr Wasser durch die Membran gegangen war, als bei einer Atmosphäre. — Endlich untersuchte Herr Röntgen die Zähigkeit von Marineleim, welcher die interessante Eigenschaft besitzt, einer kleinen, aber während längerer Zeit wirkenden Kraft gegenüber wie eine zähe Flüssigkeit, zu einer grossen, kurze Zeit wirkenden Kraft dagegen wie ein spröder Körper sich zu verhalten. Ein belasteter Messingstab sollte in den Marineleim eindringen bei Drucken von 1 und von 500 Atm.; es fand sich, dass der Körper bei 500 Atmosphären bedeutend härter war als bei gewöhnlichem Druck, doch war die vermehrte Reibung unter Druck nur eine vorübergehende. (Annalen der Physik, 1892, Bd. XLV, S. 98.)

Ueber die Wirkung der Wärme auf Magnete liegen bereits viele Beobachtungen vor, welche theils eine Schwächung, theils eine Verstärkung des Magnetismus ergeben haben, und jedenfalls zeigten, dass diese Wirkung keine sehr einfache sei. Die bisherigen Versuche erstreckten sich aber stets auf Erwärmungen der ganzen Magnete. Herr C. Decharme stellte sich die Aufgabe, nachzusehen, welche Aenderung ein Magnet (ein longitudinaler und ein transversaler) zeigt, wenn er entweder an einem Ende, oder an beiden Enden, in der Mitte oder an sonst einem Punkte erhitzt wird. Die Prüfung erfolgte stets mittelst einer frei schwingenden Magnetnadel, zuweilen auch mittelst der Figuren, welche Eisenfeilicht erzeugt, das Erwärmen wurde mit einer Löthrohrflamme ausgeführt und der Grad der Temperatursteigerung an dem Aussehen des Magnetes geschätzt. Wurde ein Magnet an einem Ende bis zum schwachen Blauwerden erwärmt, so nahm der Magnetismus des anderen Pols ein wenig zu und die neutrale Mittellinie verschob sich ein wenig nach dem stärkeren Pole. Wurde der Längsmaguet in der Mitte erhitzt, so wurde, wenn die Wärme nur bis zum Blauwerden einwirkte, kein Effect beobachtet, bei stärkerer Erhitzung „floh der Magnetismus nach den Enden", und die Pole blieben deutlich, bis sie selbst die Temperatur der hellen Rothgluth erreicht hatten. Wurde der Magnet an beiden Enden erhitzt, so nahm der Magnetismus schnell ab und verschwand schliesslich ganz, wenigstens bei den untersuchten Magneten. — Plattenförmige longitudinale und transversale Maguete ergaben analoge Resultate. (La Lumière électrique, 1892, T. XLIII, p. 258.)

Einer Zusammenstellung der in den Jahren 1888/90 ausgeführten Tiefseeforschungen, welche Herr Supan kartographisch bearbeitet hat, ist hier die nachstehende Uebersicht über die grössten bekannten Tiefen entnommen: Nordatlantischer Ocean 8341 m, Südatlantischer Ocean 7370 m (Nordsee 808 m, Ostec 427 m, Mittelländisches Meer 4400 m, Schwarzes Meer 2618 m, Amerikanisches Mittelmeer 6269 m), Indischer Ocean 6205 m, Nordpacifischer Ocean 8515 m, Südpacifischer Ocean 8284 m (Bering Meer 3926 m, Japauisches Meer 3000 m, China See 4298 m, Sulu See 4663 m, Celebes See 5111 m, Banda See 5120 m, Flores See 5120 m), Nördliches Eismeer 4846 m, Südliches Eismeer 3612 m. (Petermann's geographische Mittheilungen, 1892, Bd. XXXVIII, S. 31.)

Zu der Versuchsreihe, welche jüngst Verworn über die Functiou der Otolithenorgane bei den Coelenteraten mitgetheilt hat (Rdsch. VII, 69), bilden Beobachtungen, die Herr Alois Kreidl über die Function des Ohrlabyrinths angestellt hat, eine interessante Parallele. Von einer Reihe von Forschern war behauptet und durch mannigfache Thierversuche die Ansicht gestützt worden (vgl. auch Rdsch. II, 32), dass das Ohrlabyrinth (aus den Bogengängen und den die Otolithen enthaltenden Ampullen bestehend) ein Organ zur Erhaltung des Gleichgewichtes sei; wenn dies richtig ist, dann muss man bei Taubstummen, von denen nachweislich über 50 Proc. Erkrankungen des Ohrlabyrinthes darbieten, Störungen des Gleichgewichtssinnes auffinden. Dies ist nun Herrn Kreidl factisch gelungen. Von 109 Taubstummen, welche in einem schwebenden Sitz bei geschlossenen Augen um ihre verticale Axe gedreht wurden, zeigten 55 keine Spur der compensatorischen Augenbewegungen, welche bei normalen Menschen niemals ausbleiben. Ferner wurden 62 Taubstumme in der Weise untersucht, dass sie während einer gleichmässigen carousselartigen Drehung in einem von der Umgebung abgeschlossenen Raume einen Zeiger vertical einstellen sollten, und ihr Verhalten mit dem von 59 normalen Personen verglichen, welche vorher in derselben Weise untersucht worden waren. Während bei den normalen Personen das Zusammenwirken von Schwere und Centrifugalkraft die Wirkung hatte, dass die Einstellung des Zeigers regelmässig um mehr oder weniger Grade (im Mittel um $8\frac{1}{2}$ Grad) von der Senkrechten abwich, fanden sich unter den 62 Taubstummen 13, welche den Zeiger richtig einstellten, bei denen also eine Täuschung über die Richtung der Senkrechten, die bei Gesunden die Regel und vermuthlich durch die Verschiebung der Otolithen veranlasst wird, nicht eintrat; sämmtlich waren dies Fälle, welche in der ersten Versuchsreihe keine reflectorischen Augenbewegungen gezeigt hatten. Endlich sind noch 17 Taubstumme auf ihre Fähigkeit zum Balanciren auf einem runden Balken, zum Stehen auf einem Fusse bei geschlossenen Augen und zu ähnlichen Bewegungen untersucht worden; und auch hierin zeigten 11 ein vom Normalen abweichendes Verhalten. Herr Kreidl hält diese Versuche für überzeugend; sie berechtigen dazu, das Ohrlabyrinth als den Sitz des statischen Sinnes zu betrachten. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1891, Bd. LI, S. 119.)

Im Märzheft des „Mediterranean Naturalist" wird darauf hingewiesen, dass die Thatsache bisher noch wenig Beachtung gefunden, dass manche Vögelarten gewisse Bäume vorziehen. Es heisst dort: „Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass, obwohl eine umfangreiche Literatur von den Vögeln und ihren Gewohnheiten handelt, kein Autor die Vorliebe mancher Vögelarten für gewisse Bäume bemerkt hat. Dohlen und Raben werden in grösster Zahl auf Eichen gefunden, Finken auf Lindeu, und Schwarzkäppchen auf Lorbeer. Die Nachtigall findet man stets in grösster Zahl in Nusssträuchern, während die Drossel eine entschiedene Vorliebe für Birke und Esche zeigt. Die Buche ist der bevorzugte Baum des Spechtes und die zahlreichen Familien der Meisen werden in grösster Zahl unter dem Schwarzdorn gefunden." (Nature, 1892, 17. März.)

Ueber die Widerstandsfähigkeit der Ameisen gegen das Ertrinken theilt Herr Devaux einige Beobachtungen mit, die um so auffallender sind, weil diese Thiere, wie eine Reihe anderer Insecten, bereits 90 Secunden nach dem Untertauchen scheinbar Empfindung und Bewegung vollkommen verloren haben. Nimmt man die Ameise, nachdem sie ganz bewegungslos geworden, aus dem Wasser und legt sie auf Fliesspapier, so beginnt sie sofort Bewegungen zu machen und erholt sich sehr bald. Hat das Untertauchen mehrere (6 bis 8) Stunden gedauert, so brauchen die Ameisen längere Zeit zu ihrer Erholung, oft eine halbe Stunde. Waren die Ameisen 24 Stunden untergetaucht, so sieht man

noch die Mehrzahl zum Leben zurückkehren; die ersten schwachen Bewegungen treten aber erst nach $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden auf, und zur völligen Erholung brauchen sie 3 bis 4 Stunden und mehr. Herr Devaux konnte in einzelnen Fällen die Zeit des Untertauchens noch weiter ausdehnen, auf 50, 60 und selbst auf 100 Stunden und sah immer noch einzelne derartig behandelte Thiere zum Leben zurückkehren, freilich um so später, je länger sie untergetaucht gewesen. In einem Falle, der wohl als einziger betrachtet werden muss, war eine Ameise vom 9. Mai 6h p. bis zum 14. Mai 8h a. untergetaucht, und erholte sich dann soweit, dass sie nach mehreren Stunden Bewegungen ausführte. (Bulletin de la Société philomatique, 1891, Ser. 8, T. III, p. 59.)

Im Verlage von Leopold Voss in Hamburg erscheint unter Leitung des Herrn Gerhard Krüss in zwanglosen Heften eine „Zeitschrift für anorganische Chemie", welche sich die Aufgabe stellt, für die jetzt in einer grossen Anzahl von in- und ausländischen Zeitschriften zerstreuten, organisch-chemischen Untersuchungen eine Centralstelle zu bilden, die der Bedeutung dieses Zweiges der chemischen Wissenschaft entspricht. Am besten wird der Leser von dem Werth der neuen Zeitschrift ein Urtheil gewinnen durch die Inhaltsangabe des ersten, Ende Februar zur Ausgabe gelangten Heftes: T. E. Thorpe und A. E. Tutton: Ueber Phosphoroxysulfid. C. W. Blomstrand: Zur Kenntniss der Doppelsäuren des siebenatomigen Jods. A. Piccini: Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf einige Fluoride und Oxyfluoride. I. Mittheilung. O. Carlgreu und P. T. Cleve: Ueber einige ammoniakalische Platinverbindungen. C. Friedheim und R. Meyer: Ueber die Herstellung molybdänfreier Wolframiate. Cl. Winkler: Ein Vorlesungsversuch. — Bei der grossen Zahl der anorgauisch arbeitenden Chemiker und der Wichtigkeit der anorganischen Chemie für die allgemeine Theorie der chemischen Processe wird sich die neue Zeitschrift bald viele Mitarbeiter und Freunde erringen.

Im Laufe des Mai wird unter der Leitung von Prof. Richard Meyer in Braunschweig ein „Jahrbuch der Chemie" (Verlag von H. Bechhold in Frankfurt am Main) erscheinen, das sich die Aufgabe stellt, in zusammenhängenden Aufsätzen über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie im jeweilig verflossenen Jahre zu berichten. Ausser dem Herausgeber, welcher die Theer- und Farbenchemie bearbeitet, wirken an diesem neuen Unternehmen mit: die Proff. Beckurts für pharmaceutische Chemie, Benedikt für Technologie der Fette, Bischoff für organische Chemie, Dürre für Metallurgie, Eder für Photographie, Haeussermann für anorganisch-chemische Technik, Krüss für anorganische Chemie, Märcker für Agrikulturchemie, Nernst für physikalische und Röhmann für physiologische Chemie. Die Namen des Herausgehers und der Mitarbeiter bürgen dafür, dass das Jahrbuch auf der Höhe der Wissenschaft stehen und seine Aufgabe voll und ganz lösen wird.

Die russische geographische Gesellschaft hat in ihrer Sitzung vom 17. Februar die Konstantin-Medaille verliehen Herrn M. V. Pyewtsoff für seine Forschungsarbeiten in Centralasien, besonders während der letzten Tibet-Expedition; die Graf Lüdke-Medaille Herrn A. J. Wilkitsky für seine Messungen der Pendelschwingungen in Russland. Ein jüngst errichteter Preis, bestehend aus den Zinsen einer Summe, die nach dem Tode von Prjewalski durch öffentliche Subscription gesammelt worden, wurde Herru G. E. Grum-Grzimailo zuerkannt für seine Untersuchungen in Centralasien in den Jahren 1889/90, und grosse silberne Medaillen, die gleichfalls an Prjewalski's Namen anknüpfen, wurden den Herren V. J. Soborowsky, P. K. Kozloff, K. J. Bogdanowitsch und M. E. Grum-Grzimailo verliehen. Die grosse goldene Medaille für Ethnographie erhielt Herr A. N. Pypin und die für Statistik A. A. Kaufmann.

Der Astronom Dr. H. Oppenheim an der Sternwarte zu Berlin ist zum Professor ernannt worden.

Der Adjunct Dr. Gruss an der Sternwarte zu Prag ist zum ausserordentlichen Professor der Astronomie an der dortigen böhmischen Universität ernannt.

Am 15. April starb zu Görlitz der Besitzer der weltberühmten chemischen Fabrik Dr. Theodor Schuchardt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Geologie Böhmens von Dr. Friedr. Katzer, Schluss. (Prag 1891). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell, Lief. 72 (Braunschweig 1892, Fr. Vieweg & Sohn). — Zeitschrift für Naturwissenschaften von Prof. O. Luedecke, Bd. 64, Heft 4, 5 (Leipzig 1891, Pfeffer). — Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift von Prvtd. Dr. Carl Freih. v. Tubeuf, Jahrg. I, Heft 1 (München 1892, Rieger). — Untersuchungen über die Wirkung des Chinon und einiger Chinonderivate von Otto Schulz (Dissertation, Rostock 1892). — Ueber elektrische Entladungen von Prof. E. Wiedemann und Dr. H. Ebert (S.-A.). — Die Vernichtung und Verwerthung städtischer Abfallstoffe in England von Prvtd. Dr. Th. Weyl (S.-A.). — Die Naturwissenschaften im waldhaulichen Unterrichte von Dr. Adolf Ciesiar (S.-A.). — La Sierra de la Ventana por Eduardo Aguirre (S.-A.). — Pozos artesianos y provision de agua en El Puerto de Bahia Blanca por Ednardo Aguirre (S.-A.). — Constitucion geológica de la Provincia de Buenos Aires por Eduardo Aguirre (S.-A.). — Ueber die Maxima und Minima der Jahrescurve der Temperatur von Gustav Schwalbe (Dissertation, Berlin 1892). — Eine Methode zur graphischen Darstelluug der Richtungsänderungen der erdmagnetischen Kraft von J. Liznar (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Juni 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A.R.*	Decl.	Periode
27. Juni	*T* Aquarii	7.	$20^h\ 44.2^m$	$-\ 5^0\ 33'$	203 Tage
30. „	*T* Ursae maj.	7.	12 31.5	$+60\ 5$	257 „

Folgende Minima von Veränderlichen werden im Juni für Deutschland auf Nachtstunden fallen, aber allerdings wegen der Kürze der Nächte selten vollständig verfolgt werden können:

1. Juni	*U* Ophiuchi	$14^h\ 28^m$	15. Juni	*U* Cephei	$8^h\ 45^m$
2. „	*U* Ophiuchi	10 36	17. „	*U* Ophiuchi	12 54
5. „	*U* Cephei	9 23	17. „	δ Librae	14 29
6. „	*U* Ophiuchi	15 14	18. „	*S* Cancri	8 48
6. „	*U* Coronae	15 41	18. „	*U* Ophiuchi	9 2
7. „	*U* Ophiuchi	11 22	20. „	*U* Coronae	11 5
10. „	*U* Cephei	9 3	22. „	*U* Ophiuchi	13 40
10. „	δ Librae	14 55	23. „	*U* Ophiuchi	9 48
11. „	*U* Ophinchi	16 0	24. „	δ Librae	14 3
12. „	*U* Ophiuchi	12 8	27. „	*U* Coronae	8 47
13. „	*U* Ophiuchi	8 16	27. „	*U* Ophiuchi	14 26
13. „	*U* Coronae	13 23	28. „	*U* Ophiuchi	10 34

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

4. Mai η Leonis $E.d. = 7^h\ 46^m$ $A.h. = 8^h\ 36^m$ Gr. 3,3
8. „ ϑ Virginis $E.d. = 12\ 53$ $A.h. = 14\ 2$ Gr. 4,4

Eine am 11. Mai stattfindende partielle Mondfinsterniss wird in Deutschland sehr günstig zu beobachten sein; das Berliner Jahrbuch giebt folgende Daten:

Anfaug der Finsterniss: $10^h\ 4.0^m$ mittl. Berl. Zeit.
Mitte „ „ 11 47.1
Ende „ „ 13 30.2

Grösse der Verfinsterung in Theilen des Monddurchmessers = 0,956.

Am Morgeu des 24. Mai (bürgerliche Rechnung) findet eine Bedeckung eines Sterues 6. Grösse durch Jupiter statt; es empfiehlt sich schon mehrere Tage vorher die Bewegung der Trabanten hezüglich dieses Sternes zu heachten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 7. Mai 1892. **No. 19.**

Inhalt.

Paläontologie. E. Koken: Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre. Zweiter Theil: Phylogenie. Dritter Theil: Das Extremitätenskelett und seine Geschichte. S. 233.

Physik. M. Bellati und S. Lusanna: Ueber die Art, wie die Umwandlungstemperatur des Salpeters sich durch den Zusatz von Nitraten ändert. S. 240.

Kleinere Mittheilungen. G. Gore: Beziehungen der Volta'schen elektromotorischen Kraft zur Molecular-Geschwindigkeit. (Originalmittheilung.) S. 242. — H. Deslandres: Ueber eine bemerkenswerthe Protuberanz. S. 242. — A. Witz: Ueber die Herstellung des sphäroidalen Zustandes in den Dampfkesseln. S. 242. — Karl Umlauf: Ueber Doppelbrechung in rotirenden Flüssigkeiten. S. 243. — Berthelot und G. André: Ueber die Gährung des Blutes. S. 243. — T. P. Anderson Stuart und Alexander M'Cormick: Die Stellung des Kehldeckels beim Schlucken. S. 244. — H. von Ihering: Anodonta und Glabaris. S. 244. — A. Famintzin: Eine neue Bacterienform: Nevskia ramosa. S. 245.

Literarisches. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. S. 246. — Th. Braun: Ueber elektrische Kraftübertragung, insbesondere über Drehstrom. S. 246. — R. Arendt: Technik der Experimentalchemie. Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente. S. 246.

Vermischtes. Aenderungen der rothen Flecke auf dem Jupiter. — Bestimmung der ablenkenden erdmagnetischen Kraft. — Anemograph für verticale Luftströmungen. — Der Magnetit von Moravicza. — Färbung der Motten-Gespinnste. — Anpassung tropischer Pflanzen an Wassermangel. — Personalien. S. 247.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 248.

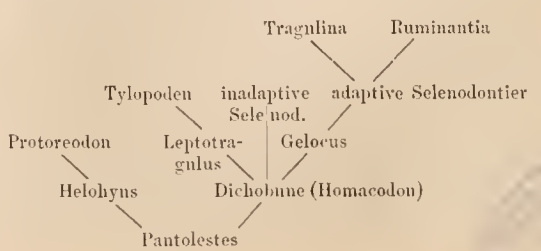
Astronomische Mittheilungen. S. 248.

Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre.

Zweiter Theil: **Phylogenie.**

Von Professor Dr. E. **Koken** in Königsberg.

Schon vor längeren Jahreu ist versucht worden, die von der Paläontologie aus Licht gebrachten Verschiedenheiten im Skeletthau in directe Beziehung zur Entwickelungsgeschichte des Säugethierstammes zu setzen uud die Gesetze abzuleiten, nach denen sie nothwendig aus den primitiveren Formen hervorgingen. Dass wir diese primitiven Formen zum grossen Theil thatsächlich kennen und die Abstractionsschemata durch reale Geschöpfe ersetzen konnten, ist ein Erfolg der letzten Jahrzehnte; dass sie fast vollkommen die Postulate erfüllen, die Cope u. A. an ihre Anffindung knüpften, kanu uns mit Vertrauen auf die Fundamente unserer Wissenschaft erfüllen. Am weitesten vorgeschritteu siud wir in der Kenntniss der Geschichte des Hufthierstammes. Seit Kowalewsky's glänzenden Arbeiten kannte man die Stammform, aus der sämmtliche Wiederkäuer und die Tragulina sich abgezweigt haben, den kleinen, kaum rehgrossen Gelocus des Oligocäns von Ronzou. Ausser den lebenden Wiederkäuern existiren aber noch zahlreiche ausgestorbene, verwandte Gattungen. Kowalewsky suchte den Grund ihres Aussterhens in einer mangelhaften Beschaffenheit des Fussskelettes, in einer „inadaptiven“ Verringerung der Anzahl der Knocheustücke gegenüber der „adaptiven“ der genannten lebenden Gruppen, der Hirsche, Rinder, Antilopen und Tragulinen. Für beide Reihen existirt aber wieder eine gemeinsame Wurzel in Dichobune, die im Eocän sowohl in Europa wie in Amerika verbreitet war, denu es ist wohl kaum glaublich, dass Homacodon des amerikanischen Eocäns von Dichobune verschieden sein sollte. In Amerika zweigte sich aus diesen Dichobuniden jene eigenthümliche Gruppe ah, deren Reste heute weit auseinauder gesprengt leben, das Lama in Südamerika, die Kameele uud Dromedare in Afrika und Asien. Die ganz erloschene, reiu amerikauische Sippe der Oreodontiden steht nicht, wie mau früher annahm, mit deu Tylopoden (Lama, Kameel) in direct genetischer Beziehnug; sie entsprosste einer Stammform Protoreodon, die durch Helohyus sich bis Pautolestes aus dem Untereocän Amerikas zurückverfolgen lässt, der zugleich der Ausgangspunkt der Dichobuniden ist.



Pantolestes ist der älteste Repräsentant dieser ganzen Hufthiergruppe, die als (selenodonte) Paarhufer oder Artiodactyla bekannt sind, aber besser wohl als Paraxonia bezeichnet werden, weil das Gewicht des Körpers auf die Zehen vertheilt wird, die jederseits der Mittelaxe des Gliedes stehen.

Noch weiter zurück verlieren sich die Charaktere der „Paarhufer" und sie gehen in jeder Beziehung in die Gruppe der ältesten Hufthiere auf, die als Condylarthra bezeichnet werden, fünfzehige, plantigrade Geschöpfe, die nur schwach entwickelte Hufe trugen, und den primitiven Affen und Pseudolemuriden, auch den Fleischfressern noch sehr nahe verwandt sind. Unter ihnen scheint die Gattung Periptychus, aus den ältesten Eocänschichten, nach den Artiodactylen, Protogouia durch Phenacodus nach den Unpaarhufern oder Perissodactylen zu vermitteln, bei denen die Axe des Gliedes durch den Mittelfinger läuft (Mesaxonia). Die meisten Nachkommen der Periptychiden verliessen Nordamerika schon im Eocäu; schon in den Bohnerzen von Egerkingen treffen wir ihre Spuren in Europa, aber die Hauptmasse trifft viel später ein und scheint sich auf dem Wege vollkommen zu Artiodactylen umgewandelt zu haben. Die Scheidung der Paarhufer in höckerzähnige und mondzähnige (selenodonte) beginnt mit Cebochoerus, der vielleicht durch Achaenodon direct auf die Periptychiden zurückgreift; demnach wäre der Stamm der höckerzähnigen Paarhufer, zu dem die Schweine und Hippopotamus gehören, in seiner Entwickelung von den anderen Artiodactylen unabhängig.

Erwähnen wir kurz, dass aus den primitiven Condylarthren auch die kolossalen Amblypoden hervorgingen, die schon im Eocän ausstarben, während sich vielleicht in dem kleinen Hyrax Afrikas noch gegenwärtig ein im Gliederbau wenig veränderter Nachkomme erhalten hat. Ohne directe Anknüpfung bleiben nur die Toxodontia und die Prohoscidea. Jene südamerikanischen Formen werden hoffentlich durch Ameghino's Arbeiten weiter enthüllt; die Prohoscidier erscheinen unvermittelt im Oligocän und wir haben keinen Anhalt, wo sie ihre erste Entwickelung durchlaufen haben mögen. Als Mastodon tauchen sie in Europa auf, wandern nach Ostasien, werden hier im Pliocän zu Elephas umgewandelt und kehren als solche nach Afrika und Europa zurück und erreichen selbst Amerika. Mit grosser Sicherheit lässt sich aber sagen, dass sie sich sehr früh von den primitivsten Hufthieren abgezweigt haben müssen; denn sie zeigen in der Handwurzel noch ein freies Centrale, ein Knochen, der schon bei den Condylarthra reducirt oder mit anderen verschmolzen ist. Eine Gruppe, die früher zu den Perissodactylen gerechnet wurde, bilden die Chalicotheriiden; man kannte sie nur aus Zähnen. In neuester Zeit scheint nachgewiesen zu sein, dass die Skeletttheile, die in denselben Schichten vorkommen, und als Macrotherium und Ancylotherium beschrieben sind, demselben Thier angehören. Diese Fusstheile etc. ähneln so sehr denen der Faulthiere, dass man sie auf solche bezogen hat. Besassen aber jene Thiere Zähne vom Typus der Chalicotherien, so ist man nicht berechtigt, sie zu Edentaten zu stempeln; hier überwiegt die Beweiskraft des Gebisses, und das verlangt eine genetische Beziehung zu den Hufthieren. Die Gliedmaassen mussten sich dann einer ähnlichen Lebensweise angepasst haben, wie sie Orycteropus noch heute entfaltet; Anpassungen der Gliedmaassen kommen in jeder Ausdehnung vor, wie gleich beleuchtet werden soll.

Das Auftreten dieser angeblichen Edentaten in Europa hat natürlich mancherlei Conjecturen veranlasst; Ameghino lässt sie aus Südamerika über eine südatlantische Landbrücke einwandern, aber diese Hypothese ist unter allen Umständen fraglich, da zwei Arten Chalicotherium auch im nordamerikanischen Oligocän und Miocän vorkommen, und ausserdem nicht unwahrscheinlich ist, dass Moropus (Nordamerika) ident mit Ancylotherium ist. Schon im Wasatch-Eocän kommt zudem in Meniscotherium eine Gattung vor, die in direct genetischer Beziehung zu Chalicotherium zu stehen scheint.

Die grosse Gruppe der Perissodactylen, die gegenwärtig im Pferd culminirt, reicht direct bis zu Phenacodus zurück; die Genealogie der einzelnen Linien ist zu einem hohen Grade von Genauigkeit gebracht. Von den neuesten Resultaten sei nur erwähnt, dass die vielfach eingebürgerte Behauptung, das Pferd sei als identes Product aus verschiedenen Ahnen in Amerika und Europa entstanden, sich als unbegründet herausgestellt hat. Wir haben viele Beispiele, dass unter dem Einfluss gleicher äusserer Bedingungen sich von einander unabhängige Parallelreihen entwickeln, deren einzelne Glieder an sich und in ihrer morphologischen Verkettung correspondiren, aber nicht ein Beispiel ist sicher erwiesen, wo aus verschiedenen Arten eine idente Form entstanden sei. Je mehr man die Wichtigkeit der kleinsten, anfänglich übersehenen Charaktere wie im Zahnbau etc. schätzen gelernt hat, und je mehr die Bedeutung der Wanderungen anerkannt wird, desto fester bürgert sich auch der fast aufgegebene Satz wieder ein, dass dieselbe Art nur einmal entstehen kann, weil niemals und nirgends sich dieselben Entstehungsbedingungen wiederholen können. Die Phylogenese würde jede Bedeutung für die Systematik verlieren, wenn es anders wäre.

Sämmtliche Hufthiere gehen, das ist das Resumé der voranstehenden Zeilen, auf die sogenannten Condylarthra zurück. Die Entwickelung der übrigen skizzirt Cope etwa folgendermaassen (die von Ameghino vertretenen Anschauungen ändern an diesen allgemeinen Betrachtungen wenig, sondern würden, ihre Richtigkeit vorausgesetzt, nur das Entstehungscentrum der höheren Abtheilungen nach Süden rücken).

Die ältesten monodelphischen Säugethiere nähern sich in vielen Punkten den insectenfressenden jurassischen, die ja Oshorn auch direct den Insectivoren anschliesst, besonders im Bau der tritubercularen

Backzähne. Die Linien der krallentragenden Säugethiere oder Unguiculaten sind einander im Eocän so nahe gerückt, dass Cope sie zu einer Ordnung der Bunotheria zusammenfasst. Diese Bunotheria bestehen aus den Creodonten als Vorfahren der Carnivora, den Tillodonten als Vorfahren der Nagethiere, den Taeniodonten als (muthmaasslichen) Vorfahren der Edentaten und den Insectivoren, die schon aus dem Jura stammen und demnach dem primitiven Typus noch am nächsten stehen. In dieser Zusammenfassung wird allerdings noch manches zu ändern sein. Die Stellung der Dasyuriden zu den Creodonten bedarf der Klärung und da, nach den Funden in Patagonien, Nager und Edentaten mindestens so alt wie Taeniodonta und Tillodontia sind und die ältesten Formen sich räumlich geradezu ausschliessen (die geringen und unsicheren Reste der Taeniodonta in Patagonien abgerechnet), so kann man sie vielleicht von noch unbekannten gemeinsamen Ahnen ableiten, aber nicht auseinander. Von nicht geringer Bedeutung ist es, dass einige der ältesten Nager, besonders Plesiarctomys (Uintaformation), sich im Zahnbau demselben dreihöckerigen Typus annähern, der auch die alten Condylarthra, Creodonta und Lemuroidea beherrscht. Das macht ihre directe Ableitung von Marsupialiern wenigstens unnöthig. Aber wann die erste Zertheilung dieser alten „Tuberculata“ begann, das wissen wir nicht; sicherlich schon in der mesozoischen Aera.

Die vielgenannten Condylarthra schliessen sich den ältesten Unguiculaten eng an; oft lässt sich gar nicht entscheiden, ob die Endphalangen zu Hufgliedern oder zu Klauengliedern umgeformt sind, so indifferent verhalten sie sich. Die Hufe des condylarthren Periptychus und des creodonten Mesonyx unterscheiden sich wenig. Auch die Anthropoiden gehen durch lemurenähnliche Vorfahren direct auf die Condylarthra oder ihnen ganz ähnliche Typen zurück. Die Abänderungen im Skeletthau dieser Gruppe sind geringer als bei den anderen. Der Mensch steht mit dem plantigraden, fünfzehigen Fuss und anderen Merkmalen dem primitiven Typus jener Urzeit noch recht nahe und die Geringfügigkeit der Abänderungen tritt besonders beim Hinblick auf die eocänen Affen Patagoniens hervor. Er machte, wie Cope bemerkt, rechtzeitig Halt auf dem Wege, Knochen und Sehnen zu vervollkommnen, und alle Energie des Wachsthums wurde dem Ausbau des Gehirnes zugewendet.

Die Ableitung einiger grösserer Gruppen ist noch nicht berührt. Die Pinnipedier (Seehunde etc.) zweigten sich direct von einem eocänen Creodonten ab, vom Ursprung der Edentaten, Sirenia und der Walfische ist aber nichts bekannt. Nur soviel darf man mit Sicherheit annehmen, dass letztere keine primitiven Thiere sind, sondern einen einschneidenden Anpassungsprocess durchgemacht haben, der den ursprünglich landbewohnenden Thieren den ausschliesslichen Aufenthalt im Wasser möglich macht. Weder ihre Flossen noch ihre Bezahnung sind etwas Primitives, sondern jene sind rückgebildet aus normalen Extremitäten, diese aus einer Zahnreihe, wie sie ähnlich bei Zeugloden entdeckt ist. Zweiwurzelige, mehrzackige Zähne wurden reducirt zu einwurzeligen, glatten Kegeln und schliesslich ganz verloren. Ebenso wurden reducirt die Gelenke zwischen den Fingergliedern, die unnütz sind, die Gelenkung der Rippen an den Wirbeln wurde gelockert, da die Rippen keine Stütze für den vom Wasser getragenen Eingeweidesack herzugeben brauchen, die Nasenlöcher rückten nach hinten, und die Knochen wurden schwerer und massiger, weil dadurch der Riesenkörper erst lenkbar wird.

Alle Säugethiere (auch die Beutelthiere) gehen zurück auf landbewohnende, fünfzehige Formen. Die Versuche, die wasserbewohnenden Cetaceen als Urformen hinzustellen, sind als verfehlt zu betrachten, und ebenso ist die Hypothese als widerlegt anzusehen, dass einige überzählige Knochen am Rande der Handwurzel (Sesambeine) die Reste eines früheren sechsten oder gar siebenten Fingers seien. Fünfzehige Reptilien sind die Ahnen der Säugethiere und nur fünfzehige Batrachier können als Ausgangspunkt jener gedient haben. Wenn bei einigen Amphibien (Cryptobranchus und Solamandrella) „Reste“ eines „Praehallux“ oder „Praepollex“ nachgewiesen sind, so fragt es sich auch hier noch, ob sich nicht etwas Secundäres vorbereitet. Dass die Enaliosaurier, d. i. Ichthyosaurus und Plesiosaurus, sich zu den übrigen Reptilien gerade so verhalten, wie die Cetaceen zu den Säugethieren, hat Baur mit vollem Recht betont; ihre flossenartigen Extremitäten sind Anpassungen, ihre Vielfingerigkeit beruht auf Spaltung.

Dritter Theil:

Das Extremitätenskelett und seine Geschichte.

Nachdem wir einen raschen Blick auf die Phylogenie der Säugethiere geworfen haben, müssen wir noch eines anderen Feldes paläontologischer Studien gedenken, das in letzter Zeit mit Erfolg bearbeitet ist. Dort dienten die Veränderungen im Skeletto dem Zweck, die Stammesgeschichte aufzuhellen, hier werden sie um ihrer selbst willen studirt und man bemüht sich, die Gesetze herauszuschälen, welche fordern, dass diese oder jene Abänderung eintreten muss und keine andere. Die „Kinetogenese“, um einen Ausdruck amerikanischer Fachgenossen zu wiederholen, ist eine der kräftigsten Stützen der Entwickelungslehre geworden, aber weniger der Darwin's, als der Lehre Lamarck's. Ueber die Principien dieser Neu-Lamarck'schen Schule soll bei späterer Gelegenheit eingehender berichtet werden. Die nächstfolgenden Sätze sind einem wichtigen Werke Cope's entnommen.

Vier Momente, Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, Wohlleben und Mangel, wirken zusammen, um entweder überschüssiges Wachsthum oder verringertes Wachsthum hervorzurufen. Der willkürliche Gebrauch eines Gliedes und gute Ernährung steigern sein Wachsthum, mechanische Einwirkungen geben ihm die Form. Druck und Zug, drehende

Bewegung in den Gelenken, Druck und Richtung bei der Kaubewegung sind wichtige, formgestaltende Einflüsse. Das Hauptgesetz für das biologische Wachsthum ist daher dasselbe wie für mechanische Vorgänge: Gleiche Ursachen bringen gleiche Wirkungen hervor.

In verschiedenen Stämmen kehren gleiche Formen der Harttheile wieder, wenn sie gleichen mechanischen Bedingungen ausgesetzt waren. Es sei der übereinstimmenden Form gedacht, welche der Kopf des Radius (Speichenbein) bei den Quadrumanen (Mensch, Affe) und den Edentaten (Gürtelthier u. a.) zeigt, die beide die Fähigkeit haben, die Hand „nach oben" zu drehen. Wo immer die Eckzähne zur Vertheidigung benutzt werden, treten bestimmte Veränderungen in der Gestalt des Schädels ein und entwickelt sich ein hoher Scheitelkamm (crista parietalis). Eine übereinstimmende Verringerung der Fingerzahl kehrt bei vielen Ordnungen wieder, wo der Gebrauch in bestimmter Weise verstärkt ist. Dieselbe Erscheinung kann man auch noch anders formuliren: Es treten an verschiedenen, aber entsprechenden Theilen des Skelettes (z. B. Hand und Fuss) am selben Individuum verschiedenartige Formen auf, die in directer Beziehung zu den verschiedenen mechanischen Bedingungen stehen, denen sie ausgesetzt waren. Säugethiere, welche die Erde mit einem Paar von Gliedmaassen aufwühlen, wie grabende Edentaten, Insectivoren, Rodentier, haben dem entsprechende Abänderungen der Gelenke erfahren. Springende Thiere (Känguruh, Jerboa) zeigen eine analoge Reduction der Fingerzahl der hinteren Gliedmaassen.

Jede Abänderung und die Weiterentwickelung einer Abänderung ist bei ihrem Anfange bestimmt von dem Material des Typus, von dem sie ausgeht. Dadurch erklärt sich die Thatsache, dass identischer Gebrauch keine identische Wirkung zeitigt. Die Flosse des Fisches bleibt verschieden von der Finne des Ichthyosaurus, der Schnabel der Raubvögel bleibt verschieden von dem Hundszahn der Raubthiere.

Die Möglichkeit der Umbildung wird durch die Plasticität des Knochengewebes im lebenden Zustande begünstigt. Es formt sich nach den Widerständen, das weichere, spongiösere nach dem härteren, mit dem es in Contact geräth. Der Vergleich mit der Umformung der Gesteine unter Druck ist aber nicht glücklich. Es könnte hier nur an die sogenannte bruchlose Umformung gedacht werden, welcher feste Gesteinsmassen unterliegen, wenn sie allseitig und über ihre Festigkeit hinaus belastet sind. Es handelt sich hier vielmehr nach meiner Ansicht um die Wirkung von Impulsen, deren regelmässige Wiederkehr einen Reiz auf die Form des Wachsthums ausübt.

Ich will nun einige Beispiele herausgreifen und bemerke noch, dass die Benutzung von Momentaufnahmen sich für die Beurtheilung der wahren Bewegung der Gelenke von hohem Werth erwiesen hat. Zunächst fällt die Beeinflussung der Proportionen auf.

Die niedrigststehenden Säugethiere (Beutelthiere, Insectenfresser, Nagethiere, Faulthiere) haben (mit Ausnahme der extrem specialisirten Springer, wie Känguruh, Jerboa, Kaninchen) kurze Beine, Hufthiere, Elefanten, Fleischfresser und Anthropomorpha sehr verlängerte. Besonders gilt das für die Formen, die überhaupt an der Spitze ihrer Ordnungen stehen (Hirsch, Antilope, Pferd, Elefant, die grossen Katzen, Hyänen, Mensch). Die Ursache liegt im Gebrauch. Bei Thieren, die auf den Hinterbeinen gehen, sind es diese, die in gerader Richtung verlängert sind (Mensch); beim Elefanten sind alle vier Beine gleichmässig gestreckt. Springende Thiere haben noch mehr verlängerte Hinterbeine, die in der Ruhe geknickt, bei der Bewegung plötzlich gestreckt werden. Thiere, die mit den Armen klettern, haben diese verlängert (Anthropomorpha), die mit allen Vieren klettern, alle Beine (Faulthiere). Diese Verlängerungen summiren sich aus kleinen Vergrösserungen allmälig im Laufe geologischer Zeiten. Druck und Zug oder Streckung, obwohl einander entgegengesetzt, üben denselben Anreiz. Druck tritt bei höheren Säugethieren besonders im Fusse auf und hier wieder in den Mittelfussknochen und Fingern, wodurch allmälig Digitigradismus entsteht (Pferd).

Bei Formen, die Sohlengänger bleiben, kann sich das Femur verlängern (Elefant), oder Femur und Tibia (Quadrumana), oder alle drei Segmente (Tarsius spectrum).

In allen diesen Fällen ist der verschiedene Gebrauch deutlich von Einfluss; bei springenden Thieren verlängern sich die distalen, bei gehenden oder laufenden die proximalen Segmente. Die im Sprunge sich fortbewegenden Thiere benutzen entweder alle vier Beine (Diplarthra), oder die hinteren Beine (Jerboa, Känguruh). Nichtspringende Thiere (Elefant, Quadrumana, Bären) sind stets plantigrad, haben sehr kurze Füsse, aber hohe Schenkel und meist auch Tibien. Es geht hieraus hervor, dass die Elemente sich verlängern, die den Hauptdruck bei der Bewegung empfangen. Bei digitigraden Thieren sind es die Finger, bei plantigrader Sohle die in einer Linie stehenden Beinknochen, nicht der nach vorn liegende Theil des Fusses.

Bei einigen Quadrumanen wirkt die Benutzung des Fusses zum Greifen dem Druck entgegen, so dass Fuss und Hinterbein gewöhnlich relativ kurz bleiben. Umgekehrt kommt bei Tarsius die Sprunghewegung zu der Bewegung auf Bäumen, daher tritt Verlängerung des Hinterfusses ein, aber nicht der Mittelfussknochen und Finger, die zum Greifen dienen, sondern die Fusswurzel, Astragalus und Calcaneus, besonders der letztere, der bei plantigraden Thieren dieser Lebensweise den Hauptdruck erhält, werden enorm verlängert.

Die Streckung ist besonders von Einfluss bei Thieren, die sich an Bäumen aufhängen, und muss natürlich den entgegengesetzten Muskelzug überwinden. So bei den Faulthieren, die ohne jede Muskelanstrengung vermöge der Biegung ihrer Klauen hängen; bei ihren Vorfahren war diese Biegung willkürlich, jetzt ist sie durch Modification der Gelenke fixirt. Auffällig zeigt sich die Streckung besonders in den Vorderbeinen

von Affen, die sich schwingend fortbewegen (Hylobates). Bei Faulthieren, noch mehr aber bei den Fledermäusen, die nur an den Hinterbeinen hängen, erfahren auch die oberen Knochen der Fusswurzel, Calcaneus und Astragalus, Spring- und Ferseubein, eine starke Verlängerung. Hier kommt noch hinzu, dass die Flughaut einen seitlichen Zug auf die Knochen ausübt, der besonders den Calcaneus betrifft. Man findet ihn nicht allein enorm verlängert, sondern die Verlängerung sogar abgegliedert.

Nichtgebrauch zieht zunächst den Verlust der Gelenkcondylen (Knöchel), dann aber auch Verkürzung des Gliedes nach sich. In welchem Grade die Muskeln an ihren Ansatzstellen Verzerrungen hervorbringen können, zeigen die Oberarmknochen grabender Thiere (Maulwurf, Gürtelthier, Orycteropus und Kloakenthier). Zerren die Thiere, wie das ausgestorbene Megatherium oder Riesenfaulthier, ihre Nahrung von oben herab, so wird auch das Schulterblatt verändert. Die Zahnlosen und ihre Geschichte haben schon manche kühne Ansicht gezeitigt. Dieses Beiwort darf man wohl auch folgender Annahme Cope's beilegen. Als die Faulthiere kleiner wurden, gaben die Bäume ihren Griffen nicht mehr nach; sie mussten daher hinaufsteigen und ihre Glieder nahmen mehr und mehr den Charakter von Suspensorie an, während die Muskelansätze am Oberarm atrophirten. (Aus Ameghino's Forschungen geht hervor, dass zuerst die kleinen, später die Riesenformen überwiegen!) Von ganz besonderem Einflusse ist es, wenn Säugethiere sich dem Leben im Wasser anpassen. Man kann hier eine morphologische Stufenleiter aufstellen: Fischotter, Seehund, Seekuh, Walfische. Als Ruder soll das Glied ein unbeugsames Blatt sein. Zuerst wird es willkürlich steif gehalten, durch Nichtgebrauch verliert sich die Kraft des Beugens und Streckens, die Muskeln atrophiren, die Gelenke werden unbeweglich, die Condylen verschwinden. Schon bei Musteliden beginnt dieser Vorgang. Der Musculus gluteus maximus greift bei Putorius vison bis zum Unterrande des Wadenbeines hinunter, wodurch der Schlag gegen das Wasser an Kraft gewinnt. Darauf folgt Verkürzung des Schenkelknochens.

Auch die Finger werden durch Gebrauch oder Nichtgebrauch in Form und Proportionen geändert. Bei ruderartigen Gliedern gehen die Gelenkcondylen verloren. Bei Seehunden, welche beim Erklettern des Ufers sich wesentlich auf den Innenfinger stützen, wird dieser enorm verlängert. Die schwerfälligen Hufthiere der alten Tertiärzeit (Amblypoda) besitzen kurze, aber relativ breite Phalangen, und Aehnliches sieht man an den massigen Perissodactylen, wie Lophiodon, Menodus, Rhinoceros.

Ganz wesentlich ist auch die Anzahl der Finger auf Gebrauch und Nichtgebrauch zurückzuführen. Diejenigen Zehen, welche bei rascher Bewegung am meisten Druck und Zug auszuhalten haben, verlängern sich; dem entsprechend geht den diesem Stimulus nicht ausgesetzten Zehen ein Theil des zum Wachsthum verfügbaren Materiales verloren.

Die Bewohner weicher, sumpfiger Gegenden weisen regelmässig mehr Zehen auf, als die des trockenen Landes, welches den Anschlag des Fusses ungemildert zur Rückwirkung bringt und allgemein das Terrain rascher Bewegung ist. Die ältesten fossilen Säugethiere hatten fünf Zehen von gleicher Länge. Es hing nun das weitere Schicksal derselben sehr davon ab, wie der Fuss gehalten wurde, in welchem Winkel er den Boden berührt. Sohlengänger oder plantigrade Thiere halten die Füsse genau vorwärts; die mittleren Finger verlassen den Boden zuletzt und berühren ihn zuerst wieder, werden also angereizt zum Wachsthum auf Kosten der anderen. Das trifft für alle Hufthiere zu, so entstanden der einzeln verlängerte Finger der Unpaarhufer (Pferde z. B.), so die zwei parallel gestellten der Paarhufer (Wiederkäuer, Schweine). Warum im einen Falle sich Paarhufer, im anderen Unpaarhufer bilden mussten, das hängt wieder mit der oben berührten Beschaffenheit des Terrains zusammen. Die fünfzehigen, plantigraden Vorfahren der Paarhufer lebten in Sümpfen und Morasten; bei der Bewegung wurden die Finger gespreizt, nach allen Seiten, wie man noch in der Gegenwart beim Nilpferd und selbst bei einigen echten Schweinen beobachten kann. Die Hyracotherien, die Vorfahren der Unpaarhufer, lassen aber annehmen, dass sie einen härteren Untergrund bevorzugten; besonders ist im Hinterfuss die Gelenkung schon sehr versteift, der dritte oder Mittelfinger auch etwas länger. Einige Nachkommen, Tapire, zum Theil auch die Rhinoceroten, lieben allerdings Sumpfgegenden; die höchst entwickelten Equiden, die nur auf eine Endphalanx gestützt, flüchtig die Ebenen durcheilen, verdanken diese extreme Ausbildung der Härte des Untergrundes. Umhüllen fleischige Gewebe die Finger wie mit einem „Handschuh" (Dromedare etc.) oder liegen sie auf einer elastischen Sohle, welche den Druck ausgleicht, wie bei den Fleischfressern, so ist die mechanische Wirkung eine andere. Beim Känguruh wiederum lässt sich beobachten, was geschieht, wenn der plantigrade Fuss schräg aufgesetzt wird; die fünfte und vierte Zehe sind hier besonders verstärkt. Die grosse Innenzehe des Menschen hat dieselbe mechanische Ableitung.

Eine eingehende Analyse, wie bei den verschiedenen Arten der Bewegung verschiedene Kräfte zur Auslösung kommen, und wie sich dabei die Gelenke im Einzelnen modificiren, lässt sich an dieser Stelle nicht gehen. Um aber zu zeigen, dass diese Theorie schon sehr ausgearbeitet ist und eine wichtige Rolle in der Entwickelungsgeschichte wie in der Systematik spielt, seien einige Verhältnisse der Vorderextremität, speciell der Hufthiere, erläutert. Die in Betracht gezogenen Knochen sind der Oberarm (Humerus), der Unterarm (Radius und Ulna), die Handwurzel (Carpus), die Mittelhand (Metacarpus) und die Finger oder Phalangen. Die Mittelhandknochen sind verlängert wie die Fingerglieder, und ursprünglich in der gleichen Anzahl wie Finger vorhanden; nur wo Finger durch Atrophie verloren sind, gewahrt man zuweilen noch

Metacarpen, die kein Fingerglied stützen. Der Carpus besteht hingegen aus zwei Reihen vielseitiger Knochen, die ein festes Mosaik bilden, an ihren gegenseitigen Berührungsstellen abgeplattet sind und sich hier bei der Bewegung gleitend verschieben. Wird diese Beweglichkeit zwischen zwei benachbarten Elementen aufgehoben, so tritt auch Verschmelzung ein; so lange als eine Biegung erforderlich ist, bleibt die Materie aber discontinuirlich. Die Stellung der Carpalknochen und ihre Namen lassen sich durch folgendes Schema ausdrücken:

	Cuneiforme		Lunare	Scaphoid	
	Unciforme		Magnum	Trapezoid	Trapezium
Metacarpus zu Finger	5	4	3	2	1

Wir finden, dass das Cuneiforme in gerader Linie über dem Unciforme, das Lunare über dem Magnum liegt und dass mit Ausnahme des Unciforme, gegen das zwei Finger sich stemmen, jedes Carpalstück der unteren Reihe je einen Metacarpalknochen trägt. Diese Art der Anordnung nennt man linear oder serial und die Hufthiere, die sie besitzen, taxeopode. Es ist das primitive Stadium, von dem alle Modificationen sich ableiten lassen. In der ältesten Tertiärzeit waren nicht allein die primitiven Hufthiere (Condylarthra), sondern allgemein die höheren Säugethiere taxeopod, in der Gegenwart hat sich diese Verbindung der Knochen ziemlich rein unter Hufthieren nur bei dem ganz isolirten Klippschiefer, Hyrax capensis, sonst noch bei plantigraden Carnivoren und Quadrumanen erhalten. Schon im mittleren Eocän beginnt jene Stellung der Knochen, die wir schematisch so ausdrücken können:

	Ulna		Radius		
	Cuneiforme		Lunare	Scaphoid	
	Unciforme		Magnum	Trapezoid	Trapezium
Metacarpale zu Finger	5	4	3	2	1

Charakteristisch ist, dass Cuneiforme, Lunare, Scaphoid, Unciforme und Magnum ein Quincunx bilden, dass die untere Reihe nach innen verschoben erscheint, dass aber die Metacarpalien nicht im gleichen Maasse mitgewandert sind und daher zum Theil mit dem weiter ausseu liegenden Carpuselement in Berührung gekommen sind, also Finger 2 mit dem Magnum, Finger 3 mit dem Unciforme. Am weitesten hinausgeschoben ist das Trapezium, der an ihm hängende Finger findet daher geringe Stütze und ist der erste, der abgestossen wird (NB. bei Hufthieren; die Greifhand verhält sich anders). Um so fester gestaltet sich die Gelenkung der mittleren Stücke, denn die Quincunxstellung bedingt zugleich die Ausbildung von Dachflächen, mit denen die beiden Reihen unter dem Eindruck der Erschütterungen alternirend in einander greifen. Dies ist der Typus der Diplarthrie, den alle Hufthiere erreicht haben, die auch gegenwärtig noch in Blüthe stehen (Diplarthra = Perissodactyla und Artiodactyla). Wenn er secundär durch die Reduction der Zehenzahl und dadurch bedingte Verschränkung der Carpalia, die sich zuweilen fast halbkreisförmig nach hinten zusammenschliessen, modificirt ist, so war jedenfalls im Laufe der Phylogenese dieses Stadium passirt. Cope erklärt den Vorgang in folgender Weise: Wird der Fuss aufgesetzt, so rotiren die Kniee oder Ellbogen nach innen, die Zehen nach aussen. Indem der Körper über das stabile Glied fortrückt, giebt er ihm eine geringe Drehung nach aussen, worauf der Fuss erhoben wird. Es entsteht also beim Berühren des Bodens eine drehende und mit Druck verbundene Bewegung im Gliede, die um so stärker ist, je länger die Gliedmaassen, resp. je stärker die Digitigradie. Der Erfolg dieser Drehung ist zunächst, dass das untere Ende des Radius sich fast über den ganzen Carpus ausbreitet und allmälig die Ulna verdrängt, die dann ganz reducirt werden kann (Pferde). Dann rückt die obere Carpalreihe über die Trennungslinien der zweiten nach aussen, und ebenso werden die Metacarpalia nach aussen gepresst gegen die entsprechenden Stücke der zweiten Carpalreihe. Diese selbst soll sich nicht verschieben, weil sie beim Aufsetzen des Fusses einen Druck nach aussen, beim Aufheben einen Druck nach innen erhält, die sich, weil gleich stark und von gleicher Dauer, neutralisiren.

Rein paläontologisch lässt sich der Vorgang in folgende Stufenreihe zerlegen, die übrigens auch für die Bildung des Fussskelettes gilt: 1. Aufrichtung aus der plantigraden zur digitigraden Stellung des Fusses; 2. Wachsthum oder Reduction der einzelnen Elemente, Verlust seitlicher; 3. Abweichung von der serialen Anordnung; 4. Verwachsung ursprünglich getrennter Theile. Die Anpassung an die Bodenbeschaffenheit und Ernährung, oder der Zwang zu rascher Bewegung (sei er durch flüchtige Beute oder verfolgende Feinde geübt) leitet die Erscheinungen ein.

Dann kommen Aenderungen in der Bewegungsart der Glieder in Bezug zur Körperaxe in Betracht; bei den Pferden schwinden z. B. die Muskeln, welche bei ihren Ahnen eine Drehung des ganzes Fusses veranlassten, und er kann nur noch vor und rückwärts bewegt werden. Die Uebertragung des Körpergewichtes auf die Unterbeine wird ungleich, je nachdem dies oder jenes Element überwiegt, und durch die Reduction der Seitenzehen verschieben sich die Hauptlinien von Druck und Zug noch mehr.

Das ausgeführte Beispiel der Hand der Ungulaten lässt dies alles erkennen. Verschiebung der verticalen Reihen bedingt Wachsthum der einen, Reduction der andern Elemente, da ja sonst seitlich Theile ohne Unterstützung sein würden, und wenigstens im Carpus kein Knochen weggeworfen wird. Diese Verschiebung selbst ist aber nicht allein durch Wachsthum bedingt. Belastung reizt zum Wachsthum, seitlicher Druck führt aber direct zur Verschiebung. Die Verschiebung wird z. B. in der Ahnenreihe der Pferde dort gehemmt, sobald das Vorderglied orthale (nur vor- und rückwärts läufige) Bewegung erhält, da hier der ganze Verticaldruck die Mittelaxe passirt und alle

Elemente derselben zur gleichmässigen Ausdehnung beiderseits anregt. Die Aufrichtung des plantigraden Fusses zur unguligraden Stellung macht die seitlichen Finger nutzlos (die beim Pferde dann sämmtlich reducirt sind). Jeder Schritt in der Reduction der seitlichen Zehen beeinflusst dann wieder das Wachsthum und die Verschiebung der proximaleren Elemente.

Cope's Theorie wird diesen Erscheinungen nicht gerecht, wie Rütimeyer und Osborne nachgewiesen haben. Sie müsste die Verschiebung der Metacarpalia nach aussen ebenso leicht erklären, wie die der Carpalia. Die beim Aufschlag des Fusses entstehende Drehung und der ihr äquivalente Zug musste ja ganz besonders diese beiden Reihen zu verschieben trachten, und zwar die Metacarpalia nach der Innenseite hin, während sie doch Druckflächen an ihrer Ausseuseite erhalten. Weithofer hob hervor, dass bei allen Hufthieren, deren Radius grösser als die Ulna ist, die obere Carpalreihe nach aussen gedrängt ist, bei den Elefanten dagegen, deren Ulna der stärkere Knochen ist, nach innen. In der That hängt der Sinn der Verschiebung davon ab, wie das Hauptgewicht des Körpers dem Fusse zugeführt wird, ob durch die Ulna oder den Radius; die Intensität beruht aber auf anderen Factoren. Der Vorderfuss wird, wie wir sahen, beim Schreiten nach innen gesenkt, trifft mit der Aussenkante auf und verlässt den Boden mit der Innenkante, indem zugleich das Gewicht des Körpers sich von aussen nach innen über ihn fortbewegt. Diese Bewegung bedingt eine limitirte Rotation des Fusses um die Axe der Extremität. Hinterfuss und Vorderfuss verhalten sich allerdings sehr verschieden, weil jener wesentlich der Bewegung, Propulsion, dient, dieser mehr eine Stütze des dem Schwerpunkt nachstrebenden Körpers ist. Die Bewegungen der Hinterfüsse erfolgen fast parallel der Mittelebene des Körpers; die kleinen Abweichungen befolgen keine bestimmte Regel und die Verschränkungen der Tarsalia sind daher sehr variabel. Der nach einwärts schwingende Vorderfuss bedingt dagegen stets nach aussen gerichtete Facetten der Metacarpalia, die den Druck auffangen, und diese Erscheinung tritt sofort ein, sobald das Handgelenk sich steiler stellt, und geht der intercarpalen Gelenkverschiebung voraus. Die stärker gedrückten Carpalia werden zu reciprokem Wachsthum gereizt. Das Unciforme dehnt sich genau so nach innen, wie das dritte Metacarpale nach aussen. Es bekommt also einen Theil des dritten Fingers noch zu stützen und da der fünfte Finger länger persistirt als der erste, es also mit drei Fingern in Berührung ist, erhält es sowohl den härtesten Schlag beim Aufsetzen des Fusses mit der Ausseukante, wie den grössten Antheil des Körpergewichtes von oben. Umgekehrt sind in der oberen Carpusreihe Scaphoid und Lunare, weil dem Druck des breiten Radius ausgesetzt, am meisten beansprucht. Die Gegensätze verschärfen sich, sobald die Reduction der Ulna und des fünften Fingers eingetreten ist. Demnach wachsen sich Unciforme und Scaphoid (als die am stärksten gereizten Knochen) entgegen; dieses schiebt das Lunare über das Unciforme, jenes das Magnum unter das Scaphoid. Die anscheinende Rotation der oberen Reihe auf die untere ist also in Wirklichkeit ein Andrängen des Scaphoids und des Unciforme gegen die Mittelaxe; bei den dreizehigen Unpaarhufern kommen sie beinahe in Contact. Nun macht sich aber die Reduction der Zehenzahl, die also den Vorgang nicht einleitet (denn schon bei dem fünfzehigen Phenacodus war er wirksam, während Hyrax noch seriale Anordnung behalten hat), geltend, um ihn zu modificiren und die gewonnenen Druckflächen zu verschieben. So giebt es ein Stadium, das von allen Unpaarhufern durchlaufen ist, wo mit der Vierzahl der Zehen auch eine Druckvertheilung auftritt, die sonst für die Paarhufer gilt, wo nämlich der verticale Hauptdruck zwischen der dritten und vierten Zehe durchläuft. Das Lunare liegt dann fast immer in der Mittelaxe und ist oft verbreitert. Der Verlust auch des fünften Fingers bei den dreizehigen Perissodactylen führt Schritt für Schritt zur Verschiebung des Lunare vom Magnum weg; der Hauptdruck geht jetzt allein durch den dritten Finger, die seitlichen Nebenstützen werden functionslos und vom Körper abgestossen; im Monodactylismus der Pferde, der zugleich den Verlust der einwärts gerichteten Bewegung des Vorderfusses bedeutet, concentrirt sich alle Wucht auf das Magnum, das dem entsprechend wächst und die eingeleiteten Verschiebungen wieder aufhebt, so dass die ursprüngliche seriale Reihe Lunare, Magnum, Metacarpale III wieder hergestellt ist.

Diese geistreiche, mechanische Theorie, die von Osborn herrührt, und in welcher Rütimeyer'sche Anregungen mit Glück verschmolzen sind, verdient gewiss vollen Beifall. Vielleicht ist die Rolle des Lunare unterschätzt, auch nicht scharf hervorgehoben, dass ein plantigrader Fuss nothwendig eine Doppelzügelung durch Radius und Ulna bedarf, wenn er nicht in widerstandsloses Schwanken und Rotiren gerathen soll. Damit ist auch der Fibula im Hinterfuss eine grössere Rolle zuerkannt, und es ist doch vielleicht nicht etwas „Secundäres", wenn bei den ältesten Hufthieren die Fibula bis an den Calcaneus reicht und an ihm gelenkt.

Die Einzelheiten der Geschichte des Ungulatenfusses sind seit Kowalewsky's Untersuchungen, denen sich Marsh und Cope anschlossen, bekannt; ich will nur darauf hinweisen, dass die von Kowalewsky eingeführten Begriffe der „adaptiven" und der „inadaptiven" Reduction [1]) der Fussknochen von Rütimeyer scharf bekämpft werden und dass auch Osborn sich dem im Ganzen anschliesst.

[1]) Adaptiv ist die Reduction, wenn bei verringerter Zehenzahl auch die Knochen der Handwurzel sich auf den Raum der bleibenden Zehen zusammenschliessen und der Mittelzehe oder den beiden Mittelzehen eine feste Stütze bieten; inadaptiv ist die Reduction, wenn keine correlaten Veränderungen im Carpus oder Tarsus vor sich gehen.

In der That existirt ein Zusammenhang zwischen einem bestimmten Fussbau und der „natürlichen Zuchtwahl" nicht; kein Thier ist wohl „inadaptiver" reducirt, als das Pferd, die adaptiv reducirten Oreodonten aber sind ausgestorben. Die Ursache des Erlöschens liegt entweder darin, dass die Veränderungen im Gebiss den Veränderungen der Nahrung nicht gefolgt sind, oder dass der Gesammtorganismus sich nicht in das rechte Verhältniss zu der Aenderung der Nahrung und zu der rapiden Zunahme der Carnivoren sowohl wie der mitbewerbenden Pflanzenfresser gesetzt hat. Die Wandelungen der Pflanzenwelt mit denen der Säugethiere in Verbindung zu setzen, wäre an sich eine dankenswerthe Aufgabe. Das Auftreten der dicotylen Gewächse in zusammenhängenden Vegetationsgebieten zieht anscheinend die Zunahme und Differenzirung des Säugethierstammes nach sich, der wenig zur Geltung kam, so lange die Flora jurassischen Habitus trug. Die Entwickelung von steppenartigen Gegenden mit reichlichem Grasbestande, deren kieselsäurehaltige Halme starke Anforderungen an das Gebiss stellen, fällt in noch spätere Zeiten. Schon Kowalewsky, später auch Schlosser, haben sie in Beziehung zu der Ausbreitung der Hufthiere gebracht.

Eine Betrachtung über die Herausbildung der Gebissformen sollte sich hier anschliessen, aber wir müssen das einer späteren Gelegenheit vorbehalten; einige Angaben finden sich im ersten Theile dieses Aufsatzes. Die beste Zusammenfassung enthalten die unten genannten Schriften von Osborn und Schlosser.

Im Folgenden sind nur einige der letzterschienenen Hauptwerke aufgezählt, aus denen sich aber Jeder leicht über die kleineren und zerstreuten Aufsätze orientiren wird.

Ameghino: Contribucion al conocimiento de los Mamiferos fosiles de la Republica Argentina. Buenos Ayres 1889.
— in: Revista Argentina de Historia Natural. Tomo I.
Cope: Synopsis of the Vertebrate Fauna of the Puerco Series. (Americ. Philosoph. Soc. Transact. Vol. XVI, Part II.)
— The mechanical causes of the development of the hard parts of the Mammalia. (Journal of Morphology. Vol. III, Nr. 2.)
Lydekker: Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. Part I bis V.
Marsh in: American Journal of Science. 1889.
H. F. Osborn: The Structure and Classification of the Mesozoic Mammalia. (Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. IX.)
Osborn: Evolution of Mammalian Molars to and from the Tubercular Type. (Americ. Naturalist. 1888, p. 1067 ff.)
— in: Proceed. Acad. Nat. Sci. Phila.
Rütimeyer: Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt. (Abhandl. d. schweizer. paläontol. Gesellschaft. Vol. XV.)
— in: Verhandl. Naturf. Gesellsch. Basel, Bd. IX.
Schlosser: Die Affen, Lemuren, Chiropteren etc. des europäischen Tertiärs. (Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr. Bd. VI.)
Schlosser: in Biologisches Centralblatt. Bd. VIII, IX, X.
W. Scott und H. F. Osborn: The Mammalia of the Uinta-Formation. (Trans. Americ. Phil. Soc. N. S. XVI, Part III.)
Seeley: On Parts of the Skeleton of a Mammal from triassic rocks of Klipfontein. (Philosophical Transactions. Vol. 179 B, p. 141 bis 155.)

M. Bellati und S. Lusanna: Ueber die Art, wie die Umwandlungstemperatur des Salpeters sich durch den Zusatz von Nitraten ändert. (Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, 1891, T. XXXVIII, p. 995.)

Viele Substanzen erleiden bei einer bestimmten Temperatur Structuränderungen, die im Allgemeinen vom Uebergang der einen Krystallform in eine andere herrühren. Diese Umwandlungen sind den Aenderungen des Aggregatzustandes ähnlich und werden von ähnlichen Erscheinungen begleitet. Aber während die Erscheinungen des Schmelzens sehr vielfach und an den verschiedensten Körpern studirt worden, sind die Uebergänge der einen Krystallform in die andere lange nicht mit der Aufmerksamkeit behandelt, die sie verdienen; denn die Erscheinung ist ziemlich verbreitet, und zuweilen eine sehr mannigfache.

Was die Temperatur dieser Umwandlung betrifft, so nimmt man an, dass dieselbe eine fixe sei, wie die des Schmelzpunktes; aber bisher ist keine dieser Temperaturen mit Genauigkeit bekannt. Man begnügte sich, diese Werthe auf ein Intervall von einigen Graden einzuengen, und bei den Schwierigkeiten, welche die genaue Fixirung des Umwandlungspunktes darbietet, ist diese Unbestimmtheit begreiflich. Die directe Methode, diesen Werth zu bestimmen, bestände nämlich darin, den Körper in einer Umgebung von constanter Temperatur zu erwärmen oder abzukühlen und den Gang eines Thermometers, das von diesem Körper umgeben ist, zu verfolgen, während der Umwandlung des Körpers bleibt die Temperatur constant. Die Schwierigkeit dieser Versuche liegt darin, dass die Körper vor und nach der Umwandlung fest sind und dabei die Wärme schlecht leiten, so dass diese nicht in der ganzen Masse gleichmässig ist; ausserdem treten auch noch leicht Ueberhitzungen ein, und die Wärmemengen, um die es sich handelt, sind überdies meist sehr klein.

Durch zahlreiche Vorversuche haben die Verff. sich bemüht, ein Verfahren auszumitteln, welches ziemlich gute Resultate liefert und für die Bestimmung der Umwandlungstemperatur hinreichende Genauigkeit gewährt. Die Versuche wurden mit Salpeter ausgeführt, welches den Vorzug einer ziemlich niedrigen Umwandlungstemperatur neben einer ziemlich bedeutenden Umwandlungswärme bietet.

Zunächst musste man eine constante Temperatur herstellen, die nicht zu weit über derjenigen des Umwandlungspunktes des Salpeters (um 128°) liegt. Hierfür bewährten sich Dämpfe des siedenden Xylols, welche allseitig um einen unten geschlossenen und oben offenen Cylinder eine während der Versuchs-

dauer constante Temperatur unterhielten. Der Cylinder diente als Ofen für die zu untersuchende Substanz, welche in Gestalt eines kleinen, aus compacter Masse hergestellten Fingerhütchens verwendet wurde; in das Innere des Salpeter-Fingerhütchens wurde etwas Quecksilber gegossen und in dieses die kleine Thermometerkugel gesteckt. Der Salpeterhut war am Thermometer durch Draht befestigt und die Röhre des Thermometers ragte durch einen Korkpfropfen aus dem Cylinder heraus. Die Scala des Thermometers war in Fünftel Grade getheilt und wurde aus der Entfernung mit dem Fernrohr abgelesen.

Der als rein gelieferte Salpeter wurde vor dem Gebrauch mehrmals umkrystallisirt und zeigte beim Erwärmen erst ein stetiges Ansteigen bis zu einem ersten Maximum, dann sank die Temperatur auf ein Minimum, um schliesslich erst langsam und dann schneller ihr Steigen wieder aufzunehmen. Die Zeit des Maximums und des Minimums liess sich nicht sehr genau feststellen; doch dauerte das erste Maximum, das Zeichen einer Ueberhitzung, nur kurze Zeit, während das Minimum mehrere Minuten anhielt und offenbar die Umwandlungstemperatur darstellte. Frisch gegossene Salpeterhütchen zeigten einen etwas unregelmässigen Gang der Temperatur; zu den definitiven Messungen wurden daher ältere gewählt, welche im Mittel aus sehr gut übereinstimmenden Messungen die Umwandlungstemperatur 127,76° ergaben.

Nachdem diese Constante festgestellt war, untersuchten die Verff., wie sich die Umwandlungstemperatur durch Zusatz von Nitraten ändere. Zusatz von Thalliumnitrat in steigenden Mengen von 0,514 Proc. bis 2,509 Proc. ergab ein Sinken der Umwandlungstemperatur von 127,35° bis auf 126,4°. Dieses Sinken der Umwandlungstemperatur war bei kleinen Zusätzen der Menge des zugesetzten Thalliumnitrats proportional, bei grösseren Mengen nahm das Sinken weniger schnell zu. Eine empirische Formel drückt dieses Verhalten sehr gut aus. Die Art, wie diese Aenderung vor sich ging, war ganz conform derjenigen, welche man beim Herabdrücken des Gefrierpunktes in verdünnten Lösungen beobachtet, und kann, wie die Verff. ausführen, in derselben Weise erklärt werden. Die Anwendung der von van't Hoff gegebenen Formel für die Depression des Gefrierpunktes auf die Aenderungen der Umwandlungstemperatur führte zu Werthen, welche mit den beobachteten in guter Uebereinstimmung waren. Diese Analogie berechtigt zu der Vorstellung, dass das Thalliumnitrat im rhomboëdrischen Salpeter löslich, im rhombischen hingegen unlöslich ist. Die von van't Hoff eingeführte Vorstellung von den festen Lösungen (Rdsch. V, 326) macht die hier gegebene Erklärung sehr plausibel; doch soll auf diesen Punkt nicht näher eingegangen werden.

Weiter wurden Zusätze von Rubidiumnitrat, 0,33 Proc., 0,67 Proc. und 1,37 Proc., untersucht und ein Sinken der Umwandlungstemperatur um 0,16°; 0,36° und 0,61° beobachtet, also gleichfalls eine dem zugesetzten Nitrat proportionale Abnahme; nur im dritten Falle war sie etwas geringer.

Weniger befriedigend waren die Ergebnisse beim Zusatz von Lithium-, Cäsium- und Natrium-Nitrat. Bei geringen Zusätzen schien noch eine proportionale Abnahme der Umwandlungstemperatur aufzutreten, meist aber waren die Daten sehr unregelmässig, selbst bei der Prüfung ein und desselben Hütchens. In einzelnen Fällen wird hier wahrscheinlich die Bildung von Doppelsalzen die Veranlassung zu diesen Unregelmässigkeiten gewesen sein.

Hatten die bisher untersuchten Nitrate das mit einander gemein, dass sie sämmtlich die Umwandlungstemperatur herabsetzten, so zeigten Bleinitrat und einige andere Nitrate umgekehrt eine Erhöhung der Umwandlungstemperatur. Nach dem oben angedeuteten Erklärungsversuch müssen diese Nitrate im Salpeter unterhalb seiner Umwandlungstemperatur löslich sein, und nicht in dem, welcher die Umwandlung durchgemacht hat. Freilich war die Steigerung der Umwandlungstemperatur beim Zusatz von Bleinitrat sehr unregelmässig; eine Bezugnahme auf die Formel, wie sie beim Thalliumnitrat möglich war, ist daher unausführbar. Aehnlich wie Bleinitrat verhielten sich die Nitrate von Baryum und Strontium.

Silbernitrat bildete mit Salpeter Doppelsalze, und daher zeigten verschiedene Zusätze des ersteren bald eine Erhöhung, bald eine Erniedrigung der Umwandlungstemperatur, je nach der Menge des gebildeten Doppelsalzes. Hier soll auf diese verwickelteren Verhältnisse, die sich auch noch bei anderen Nitraten zeigten, nicht eingegangen werden.

Die Absicht, die Untersuchung auch auf Mischungen mit anderen Lösungsmitteln als dem Kalisalpeter auszudehnen, ist bisher noch nicht mit Erfolg ausgeführt. Ammoniumnitrat sowohl als Thalliumnitrat erwiesen sich hierzu als ungeeignet. Die Verff. schliessen ihre Abhandlung wie folgt:

„Bevor wir die Versuche nicht auf andere Körper ausgedehnt haben, wäre es unklug, zu absolute Schlüsse aus denselben zu ziehen. Gleichwohl scheinen die, welche wir ausgeführt haben, ausser Zweifel zu stellen die Analogie zwischen den von uns untersuchten Erscheinungen und denen, welche die verdünnten Lösungen in Bezug auf ihren Gefrierpunkt zeigen. In den festen Körpern wird die Erscheinung im Allgemeinen complicirter; wenn sie sich aber in einfacherer Form darstellt, scheint es, dass die Erniedrigung des Umwandlungspunktes sich nach der Formel von van't Hoff berechnen lässt. Dies setzt freilich die Existenz gewisser Doppelnitrate voraus; gleichwohl bleibt, auch wenn diese Doppelsalze sich nicht bilden sollten, die wichtige Thatsache, dass die nach der van't Hoff'schen Formel berechneten Erniedrigungen von derselben Ordnung sind, wie die beobachteten.

Wir möchten noch wünschen, dass unsere Methode, passend erweitert, auf die Theorie der festen Körper wenigstens einen Theil jener Vortheile überträgt,

welche die kryoskopische Methode der Theorie der Flüssigkeiten geleistet hat."

Beziehungen der Volta'schen elektromotorischen Kraft zur Molecular-Geschwindigkeit.

Von G. Gore, F.R.S. (Originalmittheilung.)

In einer jüngst in den Proc. Birm. Phil. Soc., 1892, Vol. VIII, p. 63 publicirten Untersuchung wurde mittelst einer ausgedehnten Reihe von 64 Tabellen über Messungen der mittleren elektromotorischen Kraft gezeigt, dass die Verdünnung der Flüssigkeit einer Volta'schen Zelle durch Wasser oder Alkohol, die Verflüssigung des positiven oder negativen Metalles aller durch Quecksilber, die Verdünnung dieser Amalgame mittelst Quecksilber, die Verdünnung eines festen Metalles durch ein anderes in einer Legirung, allgemein begleitet ist von einer Zunahme der mittleren elektromotorischen Kraft der verdünnten und der verdünnenden Substanzen und folglich auch der wirklichen elektromotorischen Kraft der verdünnten; vorausgesetzt, dass in allen Fällen keine chemische Verbindung oder andere chemische Veränderung in dem Gemische eintritt. Die Erklärung dieses umfassenden allgemeinen Resultates ist offenbar, dass durch die Lösung und Verdünnung die Molecüle der activen Substanz weiter von einander getrennt worden sind und folglich eine grössere Bewegungsgeschwindigkeit erlangen. In dem Verhältniss jedoch, als chemische Verbindung eintritt, nimmt der Gewinn an elektromotorischer Kraft ab und verwandelt sich in einen Verlust, und der Verlust ist grösser in dem Grade, als die chemische Verbindung stärker ist. Diese Methode macht es möglich, in Legirungen, Amalgamen und Elektrolyten chemische Verbindungen von mechanischen Mischungen zu unterscheiden.

H. Deslandres: Ueber eine bemerkenswerthe Protuberanz. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 578.)

Am 3. März beobachtete Herr Deslandres eine Protuberanz, die merkwürdig war wegen ihrer Helligkeit und ihrer Geschwindigkeit in radialer Richtung; sie gehörte der Gegend des Sonnenkörpers an, welche im Februar von dem grossen Fleck eingenommen war und in Folge der Sonnenrotation an diesem Tage am Ostrande wieder erschien. Um 10 h 12 m Morgens beim Absuchen der Chromosphäre fiel dem Verf. die ganz ungewöhnliche Helligkeit der Wasserstoff- und Helium-Linien, 96 Grad vom Nordpunkte der Sonne entfernt, auf. Bei Anwendung eines schmalen Spaltes zeigten die Linien die Gestalt eines weit geöffneten Fächers; die Verschiebung war am stärksten nach der rothen Seite und entsprach einer Geschwindigkeit von 200 km pro Secunde in der Richtung des Radius.

Sofort wurde das photographische Spectroskop auf diese Protuberanz gerichtet und so von den Strahlen, welche sie im sichtbaren, ultravioletten Theile ausstrahlt, ein genaues Bild erhalten, das man später mit Musse studiren konnte.

In der Gegend von der Wellenlänge $\lambda = 400$ bis zur Wellenlänge $\lambda = 360$ ist die Strahlung der Protuberanz merkwürdig. Die Linien H und K, welche dem Calcium zugeschrieben werden, waren ausserordentlich glänzend; ebenso war die ganze Reihe der ultravioletten Wasserstofflinien, welche hier zum ersten Male sämmtlich auf der Sonne gesehen wurden, deutlich; dass diese für die weissen Sterne charakteristische Reihe von Linien in der Atmosphäre eines gelben Sterns (Sonne) gefunden wird, ist besonders beachtenswerth. Ferner sind zu erwähnen mehrere bisher noch nicht in der Chromosphäre beobachtete Linien, nämlich die dreifache Magnesiumlinie λ 383 und die Linien λ 375,95, λ 376,14 und λ 368,53, welche noch mit keinem bekannten Element in Beziehung gebracht worden sind. Auch die Verbreiterung, welche die leuchtenden Strahlen gegeben hatten, fand sich im ultravioletten Spectrum wieder; an einzelnen Stellen bemerkte man sogar ein continuirliches Spectrum, entsprechend dem hellsten Theile der Protuberanz.

Um 10 h 30 m hatte die Helligkeit der Protuberanz sehr abgenommen, die Linien zeigten nicht mehr die fächerförmige Verbreiterung, aber sie zeigten eine Neigung nach den Linien der centralen Sonnenscheibe. Die verschiedenen Punkte hatten also eine verschiedene radiale Geschwindigkeit, was auf eine wirbelförmige Bewegung hindeuten würde. Doch bedarf dieser Punkt noch weiterer Untersuchung.

Aus diesen Beobachtungen ist zu schliessen, dass die Gegend des grossen Fleckes nach einer vollen Rotation noch in lebhafter Thätigkeit war; sie stehen zweifellos in Beziehung zu den Beobachtungen von Fenyi am 19. Februar, als der Fleck am Westrande sich befand.

Die Beobachtungen wurden am 3. durch schlechtes Wetter unterbrochen. Am 4. und 5. konnte man wieder die Anwesenheit bewegter glühender Massen an demselben Punkte des Randes nachweisen, nachdem die Reste des grossen Fleckes den Ostrand überschritten hatten. Bei der spectrophotographischen Prüfung der Umgebung des Fleckes und der ganzen Sonnenscheibe konnte man eine continuirliche Reihe von Protuberanzen erkennen, welche den Fleck umgaben und ihm vorangingen, so dass sie einen vollständigen Ring in der Sonnenatmosphäre bildeten. — Die erdmagnetischen Instrumente haben am 3. März beim Wiedererscheinen des grossen Fleckes keine Abweichung angezeigt.

A. Witz: Ueber die Herstellung des sphäroidalen Zustandes in den Dampfkesseln. (Compt. rend., 1892, T. CXIV, p. 411.)

Die Dampfkessel-Explosionen in Folge von Wassermangel werden theils veranlasst durch eine Schwächung der Wände in Folge von Ueberhitzen der Bleche, theils durch eine übermässige Steigerung des inneren Druckes in Folge plötzlicher, heftiger Dampfentwickelung. Ueber die Entstehung dieser übermässigen Drucke in den betreffenden Fällen sind aber die Ansichten der Techniker sehr abweichend. Nachdem die Arbeiten von Leidenfrost und Anderer den eigenthümlichen („sphäroidalen") Zustand des Wassers kennen gelehrt hatten, in welchem die rothglühende, nicht benetzte Wand nur sehr wenig Wärme an das Wasser abgiebt, und die Verdampfung fast ganz unterdrückt erscheint, hat man diese Erscheinung oft als Erklärung für die Explosionen herbeigezogen, welche durch ein Sinken des Wasserstandes unter sein normales Niveau veranlasst werden. Man denkt sich, dass, wenn das Eisenblech rothglühend geworden, der sphäroidale Zustand sich in dem Moment ausbilden muss, wo das Niveau wieder hergestellt wird, und dass die Verdampfung aufhört; wenn aber später die Temperatur der Wand wieder unter 170° sinkt, benetzt das Wasser das heisse Metall, es entwickelt sich eine enorme Dampfmenge, welche selbst den stärksten Kessel zertrümmern kann.

Diese Vorstellung ist fast ohne Prüfung allgemein angenommen worden. Sie scheint übrigens durch einen klassischen Versuch gestützt zu werden: Man schüttet einen Tropfen Wasser auf eine geglühte und polirte Platte, und wenn die Temperatur des Metalles eine

bestimmte Grenze übersteigt, behält der Tropfen seine kugelförmige Gestalt, ohne merklich zu verdampfen; beim Abkühlen aber verdampft das Wasser plötzlich und man kann an einem kleinen Kesselchen zeigen, mit welcher Gewalt beim Aufhören des sphäroidalen Zustandes ein fester Pfropfen herausgeschleudert wird.

Herr Witz legte sich nun die Frage vor, ob die Vorgänge dieselben sind, wenn es sich um eine grosse Wassermasse handelt, die ein beträchtliches Volumen einnimmt, und suchte dieselbe auf folgende Weise zu beantworten. Zunächst bestimmte er die Intensität der Verdampfung des Wassers vor und nach dem sphäroidalen Zustande, indem er in einen grossen eisernen Löffel, der erst im Quecksilberbade, dann über offenem Feuer erhitzt wurde, 40 g destillirtes Wasser goss und die Zeit der vollständigen Verdampfung genau mass. Er fand bei der Temperatur 141° die Dauer der Verdampfung 2 Minuten, bei 194° 38 Secunden, bei 243° 25 Secunden, bei 260° 22 Secunden, bei 320° 20 Secunden, bei Kirschrothgluth 10 Minuten 20 Secunden. Im sphäroidalen Zustande ist also die Verdampfung eine 31 mal langsamere als bei 320°.

Wenn nun im Dampfkessel gleichfalls ein sphäroidaler Zustand sich entwickelte, dann müsste derselbe sich dadurch bemerkbar machen, dass mit steigender Temperatur die Verdampfung bis zu einem Maximum wächst und dann mit Eintritt dieses Zustandes um das 31fache sinkt. Wenn es sich jedoch herausstellen sollte, dass ein solches Maximum nicht existirt, vielmehr die Verdampfung continuirlich mit der Temperatur wächst, dann wird man schliessen dürfen, dass ein sphäroidaler Zustand nicht vorhanden sei. Der Versuch wurde in folgender Weise ausgeführt: Ein cylindrischer Dampfkessel, dessen flacher Boden einen Durchmesser von 3,017 dm hatte, wurde entweder mittelst Bunsenbrennern oder mit einer Gebläseflamme, oder mit einer Hydrooxygenflamme, mit drei Hydrooxygenflammen, oder durch Kokesfeuer erhitzt; der Kessel war mit destillirtem Wasser bis zur Höhe von 80 mm gefüllt und dafür Sorge getragen, dass der Wasserstand constant bleibe. Für die verschiedenen Heizungsarten wurde nun die Schnelligkeit der Verdampfung gemessen und dabei gefunden, dass bei sieben Bunsenbrennern 63,3 kg Wasser pro m^2 und Stunde verdampften, beim Zufügen einer Gebläseflamme verdampften 179,4 kg, beim Zufügen einer Hydrooxygenflamme 200,9 kg, von drei Hydrooxygenflammen 363,2 kg und auf dem intensiven Kokesfeuer 433,5 kg. Bei diesen Versuchen wurde das Eisenblech unter dem Wasser niemals roth, während die Träger des Kessels hellroth glühten.

Nun wurde die Speisung unterbrochen bis zur vollständigen Verdampfung des Wassers; das Eisenblech wurde sofort roth; sodann wurde Wasser eingelassen und die Bedingungen hergestellt, wie im Dampfkessel, der aus Wassermangel roth geworden. Die Verdampfung betrug jetzt pro m^2 und Stunde bei den Bunsenbrennern mit Gebläse- und Hydrooxygenflamme 662,8 kg, beim intensiven Kokesfeuer 994,3 kg. In beiden Versuchen blieb das Blech unter dem Wasser roth.

Herr Witz schliesst aus diesem Versuche, dass der sphäroidale Zustand in den Dampfkesseln über rothglühenden Wänden nicht eintritt, dass aber die Verdampfung eine Intensität erreicht, welche wohl Beachtung verdient.

Karl Umlauf: Ueber Doppelbrechung in rotirenden Flüssigkeiten. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 304.)

Die Thatsache, dass in gewissen Flüssigkeiten, die durch mechanische Einwirkungen in einen Zustand ungleicher Spannung versetzt sind, Doppelbrechung des Lichtes hervorgerufen wird, war von Maxwell in einem durch einen Spatel bewegten, dickflüssigen Canadabalsam gefunden und von Kundt später für eine grössere Anzahl von Flüssigkeiten, meist Colloiden und Oelen, constatirt. Kundt hat für diese Untersuchung die Methode eingeführt, dass die Flüssigkeit zwischen zwei concentrischen Cylindern in Rotation versetzt werde, und die Theorie der Erscheinung gegeben. Nach dieser Methode wurde mittelst quantitativer Messungen an Oelen von de Metz festgestellt, dass die Grösse der Doppelbrechung für ein und dieselbe Flüssigkeit bei constanter Temperatur proportional der Rotationsgeschwindigkeit, bei constanter Geschwindigkeit proportional dem Reibungscoëfficienten sei (Rdsch. IV, 64). Herr Umlauf wollte nun durch quantitative Messungen an Colloiden die von de Metz beobachteten Beziehungen auch für diese Flüssigkeiten und gleichzeitig die von Kundt theoretisch abgeleitete Abhängigkeit der Brechung von dem Abstande der beiden concentrischen Cylinder experimenteller Prüfung unterziehen.

Die Methode war die von den früheren Forschern benutzte, die Messungen geschahen mittelst des Babinet'schen Compensators und zweier Nicol'scher Prismen; sie waren exact nur bei mittleren Umdrehungsgeschwindigkeiten des inneren Cylinders (zwischen 20 und 60 in der Sec.) ausführbar. Untersucht wurde eine Lösung von Kirschgummi, Tragant, Collodium, Gummi arabicum und zwei verschiedene Lösungen von Gelatine, diese erst rein und dann mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt, so dass sie auch nach längerem Stehen nicht gelatinirte.

Die Ergebnisse dieser Versuche waren folgende: 1. Die Doppelbrechung war bei den untersuchten Colloiden unter sonst gleichen Verhältnissen ungefähr proportional der Rotationsgeschwindigkeit. Bei Tragant erfolgte die Zunahme der Doppelbrechung in langsamerem Verhältnisse als die Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit. 2. Bei constanter Rotationsgeschwindigkeit nahm die Doppelbrechung mit der Temperaturerhöhung ab. 3. Tragant und Kirschgummi verhielten sich bei der Deformation durch scheerende Kräfte optisch entgegengesetzt, wie Gummi arabicum, Collodium, Gelatine und die Oele. (Im festen und plastischen Zustande zeigen diese Substanzen die gleichen Unterschiede des optischen Verhaltens.) 4. Der Schwefelsäurezusatz zur Gelatine verringerte die Doppelbrechung, vernichtete sie jedoch nicht. 5. Die Doppelbrechung der rotirenden Gelatinelösung wuchs unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Concentration. „Dieser Satz dürfte wohl allgemein für alle Colloide gelten." 6. Kohlenwasserstoffe und andere Flüssigkeiten ergaben bei niedrigen Temperaturen theils wenig zuverlässige Resultate, theils keine Doppelbrechung. 7. Die Kundt'sche Beziehung zwischen der Doppelbrechung und dem Abstande des rotirenden vom festen Cylinder wurde bestätigt gefunden bei Collodium, nicht aber bei Gummi arabicum, doch will Verf. diese Frage noch weiter untersuchen, ebenso das Verhalten einer grösseren Reihe von Substanzen bei niederen Temperaturen.

Berthelot und **G. André:** Ueber die Gährung des Blutes. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 514.)

Wenn man Blut sich selbst überlässt, beginnt es bekanntlich bald zu faulen unter Entwickelung von Gasen und Bildung verschiedener Producte, die bisher wenig bekannt und untersucht waren. Die Verff. hatten bei ihren agrikulturchemischen Arbeiten Veranlassung, auch der Zersetzung des Blutes ihre Aufmerksamkeit

zuzuwenden; und da sie fanden, dass hier ein viel einfacherer Process vorliege, als man gewöhnlich vermuthet, indem das entwickelte Gas nur aus Kohlensäure bestand, haben sie eine möglichst vollständige Analyse der bei der Blutgährung sich bildenden Substanzen unternommen, und die nachstehenden Ergebnisse erzielt.

Sie arbeiteten mit Ochsenblut, das auf dem Schlachthofe gesammelt und defibriuirt worden war; seine Dichte betrug 1,045 bei 15°. Ein Liter enthielt (abgesehen vom Schwefel und den Mineralstoffen) 87 g C, 11,8 g H, 26 g N und 37,6 g O. Die Gährung dauerte 130 Tage, sie ging in einem Sandbade vor sich, das anfangs auf 35°, dann auf 45° erwärmt war. Die sich bildenden Producte waren: Kohlensäure, Ammoniak, flüchtige Fettsäuren und feste stickstoffhaltige Körper; die Flüssigkeit behielt die röthlichbraune Farbe veränderten Blutes. Die qualitativen und quantitativen Analysen dieser Zersetzungsproducte ergaben sehr interessante Resultate, von denen hier nur die nachstehende Tabelle angeführt sei:

	C	H	N	O	Summe
I. Kohlensäure . . .	7,3 g	„	„	20,0	27,3 g
II. Ammoniak . . .	„	3,6	16,7	„	20,3
III. Flüchtige Fettsäuren	26,5	4,4	„	21,1	52,0
IV. Stickstoffverbindungen	53,0	8,0	9,7	32,4	103,1
	86,8	16,0	26,4	73,5	202,7
Vergleichen wir hiermit die ursprüngliche Zusammensetzung	87,0	11,8	26,0	37,6	162,4

so sehen wir, dass das Gesammtgewicht bedeutend (40,3 g) zugenommen, also etwa um ein Viertel, und dass diese Zunahme nur in 4,2 g H und 35,9 g O bestand. Diese Zahlen stehen ungefähr im Verhältniss von 1 : 8, das heisst, in dem der Bestandtheile des Wassers.

Die einzige wesentliche Umgestaltung besteht sonach in der Aufnahme von Wasser.

Aus den Zahlenverhältnissen, welche die gewonnenen Producte zeigen, seien hier einzelne kurz hervorgehoben: 1. Jedem Molecül gebildeten Ammoniaks (17 g) entspricht ungefähr die Fixirung von 4 Aequivalenten H oder 2 Molecülen Wasser, dies ist das für die Nitrite charakteristische Verhältniss. 2. Die Kohlensäure und das Ammoniak haben sich in gleichen Aequivalenten gebildet, wie bei der Zersetzung des Harnstoffes, d. h. es hat sich kohlensaures Ammoniak gebildet. 3. Die Vertheilung des Kohlenstoffes ist sehr beachtenswerth: etwa ein Zwölftel hat sich als Kohlensäure abgeschieden, der Rest vertheilte sich zu einem Drittel auf die Fettsäuren und zu zwei Drittel auf die Amidkörper.

„Ohne Zweifel sind diese durch Gährung erhaltenen Resultate die Folge ebenso tiefgreifender molecularer Umlagerungen, wie die, welche Alkohol auf Kosten des Zuckers liefern. Aber sie verdienen wegen ihrer Einfachheit nicht weniger eine besondere Aufmerksamkeit, sowohl in Betreff der Probleme, die sich auf die Constitution der Eiweisskörper beziehen, wie auf die, welche ihre Umwandlungen bei der Ernährung der Thiere betreffen, Umwandlungen, von denen einige gleichfalls durch wirkliche Gährungen hervorgebracht werden."

T. P. Anderson Stuart und **Alexander M'Cormick**: Die Stellung des Kehldeckels beim Schlucken. (The Journal of Anat. and Physiol., 1892, Vol. XXVI, p. 231.)

Die Kreuzung des Luftweges mit dem Speisewege im Rachen, welche dadurch bedingt ist, dass die von oben durch den Nasencanal kommende Luft nach vorn in den offenen Kehlkopf und die Luftröhre gelangen muss, während die von unten (der Mundhöhle) kommende Speise nach hinten in die Speiseröhre befördert werden muss, macht Einrichtungen erforderlich, die es verhindern, dass beim Schlucken während des Durchganges des Bissens Theile desselben in den Kehlkopf dringen. Eine solche Schutzvorrichtung erblickte man in dem Kehldeckel, einer an der Zungenwurzel befindlichen Knorpelplatte, von der man annimmt, dass sie beim Schluckact sich über den Eingang des Kehlkopfes senkt und denselben verschliesst; der Name dieses Organs „Kehldeckel" (Epiglottis) drückt diese Function bezeichnend aus. Bedenken gegen diese Deutung sind bereits mehrfach erhoben, besonders von der Erfahrung ausgehend, dass nach krankhaften theilweisen und gänzlichen Zerstörungen dieses Organs das Schlucken in normaler Weise vor sich gehen kann.

Die Herren Stuart und M'Cormick hatten nun Gelegenheit, einen 43jährigen Mann zu beobachten, der nach einer Reihe von Operationen am Halse eine Fisteläffnung zurückbehalten hatte, durch welche man die Epiglottis sehr deutlich sehen konnte. Bedeckte man die Oeffnung mit einer erwärmten Glasplatte, so konnte man auch das Verhalten der Epiglottis beim Schluckacte beobachten, aber für gewöhnlich nur sehr unvollständig, da die Glasplatte das Schlucken beengte und der mit Luft und Speise gemischte Speichel das Glas trübte. Hingegen konnte man den ganzen Schluckact genau durch das offene Loch beobachten, wenn man den Patienten Austern schlucken liess; freilich entschlüpfte unter 3 Fällen zweimal der Bissen wieder aus der Oeffnung, aber einmal wurde er in der Regel in ganz normaler Weise verschluckt. Man konnte dann ganz deutlich sehen, dass der Bissen von der Zunge auf die Epiglottis gleitet, und dass er wenigstens an der Spitze mit ihrer hinteren Kehlkopfseite in Berührung kommt; dabei behält die Epiglottis ihre aufrechte Stellung und bleibt mit der Zungenwurzel in Berührung. Ein Entfernen des freien Theiles der Epiglottis von der Zunge und ein Umklappen über die Oeffnung des Kehlkopfes ist niemals beobachtet worden. Auch beim leeren Schlucken sah man die Epiglottis ihre aufrechte Stellung mit der Vorderseite in unmittelbarer Nähe zur Zunge behalten.

Diese Beobachtungen sprechen somit gegen die Vorstellung, dass die Epiglottis wirklich ein Kehldeckel sei. Man könnte zwar gegen den Werth dieser Beobachtung für die physiologischen Verhältnisse den Einwand erheben, dass es sich um einen Patienten gehandelt, bei dem durch wiederholte Operationen am Munde und Halse sehr wesentliche Lageveränderungen und Verschiebungen der Weichtheile stattgefunden hatten; aber diesen Einwänden gegenüber bleibt die Thatsache bestehen, dass der Bissen in normaler Weise verschluckt wurde, d. h. vom Munde über den offenen Kehlkopf hinweg in die Speiseröhre gelangte, obwohl der Kehldeckel nicht über die Oeffnung geklappt wurde, sondern aufrecht stehen blieb, und dass die Speise über der hinteren Seite des aufrechten Deckels, wenigstens an seiner Spitze, wegglitt.

H. von Ihering: Anodonta und Glabaris. (Zoologischer Anzeiger, 1891, 14. Jahrg., S. 474 und 1892, 15. Jahrg., S. 1.)

Von den hauptsächlich auf die Systematik der südamerikanischen Süsswassermuscheln bezüglichen Ausführungen des Verf. ist besonders ein Punkt von allgemeinerem Interesse und soll deshalb hier etwas näher besprochen werden. Dieser Punkt betrifft die entwickelungsgeschichtlichen und die damit unmittelbar

zusammenhängenden biologischen Verhältnisse dieser Formen. Die Süsswassermuscheln weichen bekanntlich von den ursprünglichen marinen Formen insofern ab, als sie entweder gar keine oder abweichend gestaltete Larven zur Entwickelung bringen. Im ersteren Falle (z. B. Cyclas) ist die freischwimmende Larve einfach zur Rückbildung gelangt, im letzteren Falle hat sich in Folge gewisser Anpassungsverhältnisse eine Larvenform herausgebildet, welche mit jenen ursprünglichen Larven nichts gemein hat. Dieses letztere Verhalten gilt für unsere Teich- und Flussmuscheln (Unioniden oder Najaden). Ihre Larven, die sogenannten Glochidien, von denen eine Abbildung gelegentlich einer Besprechung der entwickelungsgeschichtlichen Arbeit von Schierholz (Rdsch. V, 590) mitgetheilt wurde, besitzen in den Schalenhaken, dem sogenannten Larvenfaden und den borstenförmigen Sinnesorganen eigenthümliche Larvencharaktere, von denen bei anderen Muschellarven nichts vorhanden ist. Herr von Ihering beschreibt nun von einigen südamerikanischen Süsswassermuscheln (Glabaris und vorgeblichen Angehörigen der Gattung Anodonta) eine Larve, welche in ihrer ganzen Gestaltung nicht nur von den typischen Muschellarven, sondern auch von den Glochidien total abweicht.

Wie bei unseren Unioniden findet sich auch bei den südamerikanischen Formen die Brut der Muscheln in den Kiemen, aber nicht wie bei den europäischen Unioniden in den äusseren, sondern in den inneren Kiemen. Jede der beiden inneren Kiemen fand der Verf. bei trächtigen Muscheln mit Brut ganz erfüllt. Diese Brut nun zeigt im reifen Zustande, wenn sie die Eihülle sprengt und nach aussen gelangt, eine höchst sonderbare Gestaltung, so dass man versucht sein würde, an etwas anderes, etwa an Parasiten der Muschel zu denken, wenn nicht diese Vermuthung dem Verf. selbst gekommen wäre und er sie sogleich dadurch widerlegte, dass er die Eier, welche die Embryonen enthielten, mit den reifen Ovarialeiern der Muschel verglich und dabei vollständige Identität fand. Die Eier sind übrigens durch den Besitz einer auch bei unseren einheimischen Formen vorhandenen Mikropyle ausgezeichnet und in Folge dieses Merkmales nicht leicht zu verkennen.

Die von dem Verf. aufgefundene (als Lasidium im Gegensatz zum Glochidium bezeichnete) Larve zeigt eine Theilung des Körpers in drei Abschnitte, von denen der mittlere der umfangreichste und Haupttheil des Körpers ist. Die Larve ist sehr klein, nur 0,086 mm lang. Der vordere zapfenförmige Abschnitt erscheint nach vorn hin etwas verschmälert, nach hinten setzt er sich mit etwas breiterer Basis an den Mitteltheil an. Dieser ist, soviel man aus der Beschreibung und der beigegebenen Figur ersehen kann, von ovaler Form und enthält im Inneren grosse, rundliche Elemente (vielleicht Entodermzellen) und ein aus zwei langgestreckten Körpern gebildetes Organ (nach des Verf. Meinung wohl die Byssusdrüse). An den Mitteltheil setzt sich hinten ein kurzer, gegabelter Schwanzabschnitt an. Derselbe trägt hakenförmig gekrümmte Borsten, während der Vorderabschnitt des Körpers, sowie auch der Vordertheil des Mittelabschnittes mit Wimpern versehen ist. Der Mittelabschnitt ist dorsal von einem zarten Schalenhäutchen bedeckt, welches sich noch ein wenig über den Schwanz hin erstreckt und hier in eine Spitze ausläuft. Ein höchst merkwürdiges Gebilde ist ein breites, aber sehr dünnes Band, welches etwa in der Mitte des Körpers an der Ventralfläche befestigt ist, von da ab nach vorn verläuft, sich nochmals am Vordertheil adhärirt und die Länge des Körpers sechs- bis zehnmal übertrifft. Herr v. Ihering bezeichnet dieses Gebilde als Byssus, scheint also geneigt, es dem Larvenfaden der Glochidien zu vergleichen. Dieser letztere dient den Glochidien bekanntlich dazu, die Aufnahme auf einen Fisch, an welchem sie parasitisch leben, zu erleichtern, während die Schalenhaken die Befestigung selbst bewirken (vgl. die betreffende Darstellung von Anodonta, Rdsch. V, 590). Bei den Larven der südamerikanischen Formen stösst eine derartige Erklärung des Bandes freilich auf Schwierigkeiten, weil die Larven gar nicht parasitisch leben sollen, wenigstens fand der Verf. nie an den Fischen derartige Parasiten vor. Uebrigens sollen auch die den Glochidien ähnlichen Larven der nordamerikanischen Unioniden nicht an Fischen parasitiren und in Folge dessen der Schalenhaken und des Larvenfadens entbehren.

Die Larve ist in dem vom Verf. beschriebenen Zustande reif; Entwickelungsstadien aus früherer oder späterer Zeit sind leider nicht bekannt und da die beschriebene Form selbst keine rechten Anknüpfungspunkte weder an die Glochidien noch an die typischen Muschellarven bietet, so enthalten wir uns jeglicher vergleichenden Betrachtung und Deutung. Jedenfalls wäre es aber höchst interessant, Näheres über die Entwickelung und Lebensweise dieser Formen zu erfahren.

Hauptsächlich auf Grund des Vorhandenseins dieser abweichenden Larven bei Muscheln, welche den Unioniden, zum Theil sogar der Gattung Anodonta zugerechnet wurden, will Herr v. Ihering die betreffenden Formen aus der Verbindung mit den Unioniden loslösen, da für alle Unioniden die Glochidiumlarve ein charakteristisches Merkmal bildet. Bezüglich der weiteren eingehenden Ausführungen des Verf., welche sich hauptsächlich auf die Systematik der in Rede stehenden Formen beziehen, sei auf die Originalarbeit selbst verwiesen.

Korschelt.

A. Famintzin: Eine neue Bacterienform: Nevskia ramosa. (Bulletin de l'Académie impér. des Sciences de St. Pétersbourg, 1892, Sér. II (XXXIV), p. 481.)

In den Aquarien des botanischen Laboratoriums der kaiserl. Akad. der Wissensch. zu St. Petersburg hatte sich in den letzten zwei Jahren öfters eine ganz sonderbare Bacterienform entwickelt, die von allen übrigen Bacterien sich dadurch auszeichnet, dass die Bacterienzellen in den Endzweigen eines gallertartigen verzweigten Stieles eingeschlossen sind. Die theilweise strauchartigen, theilweise schüsselförmigen Kolonien von höchst eigenthümlichem Aussehen (s. die Figur) bildeten an der Wasseroberfläche mehr oder weniger dichte Rasen. Im Wasser ist der Gallertstiel kaum zu unterscheiden; mittelst einer Methylviolettlösung wird er jedoch intensiv gefärbt. Herr Famintzin bildet aus dieser Bacterienform ein neues Genus Nevskia und nennt die Art Nevskia ramosa. Die Form bietet deshalb ein nicht geringes Interesse, weil sie unter den Bacterien der erste Repräsentant der mit verzweigtem Stiele versehenen kolonienbildenden Organismen ist, deren entsprechende Formen in der Klasse der Algen wie der Infusorien schon längst bekannt sind. Beispiele dafür sind: Urococcus (Palmellaceen), Gomphonema (Diatomaceen), Epistylis (Infusorien).

Nevskia ramosa.
Ein Stück der Kolonie; es sind mehrere Aeste des Stieles mit den in ihren Enden enthaltenen Bacterienzellen abgebildet. Die dunklen Körperchen sind Oeltröpfchen.

Reinkulturen vermochte Verf. nicht zu erhalten. Er konnte indessen bei seinen Versuchen beobachten, dass unter gewissen Umständen die stäbchenartigen Bacterienzellen der Nevskia ihre gallertartige Hülle verlassen und nun frei im Wasser zu liegen kommen. Aus einer Vergleichung der zahlreichen vorgefundenen Entwickelungszustände liess sich sodann die Entwickelung der Kolonie folgendermaassen feststellen. Die frei gewordenen Bacterienzellen scheiden Gallerte aus; durch einseitiges stärkeres Anwachsen derselben wird der gallertartige Stiel gebildet. In dem Maasse, wie die Bacterienzelle an Länge zunimmt, nimmt der sie tragende Stiel an Breite und Dicke, in der Nähe der Zelle am stärksten, zu. Nach dem Anwachsen bis zur normalen Grösse geht die Bacterienzelle eine Quertheilung ein; jede der zwei neu entstandenen Zellen bildet im Laufe ihrer weiteren Entwickelung einen eigenen Stiel, der dem alten aufsitzt, und auf diese Weise wird die aus zwei Individuen zusammengesetzte Kolonie mit einem gabelförmigen Stiele versehen. Es fällt nicht schwer, das Weiterwachsen der Kolonie und deren Heranbildung zu einer aus einem verzweigten Stiele und vielen Bacterienzellen zusammengesetzten Kolonie durch fortgesetzte Bacterienquertheilungen und wiederholte gabelförmige Verzweigungen des Stieles sich vorzustellen. Die Zweige des Stieles erscheinen öfters von einem Punkte aus radienartig nach allen Richtungen ausstrahlend, wodurch dann die Kolonie einen kugelförmigen Umriss bekommt; ausser kugelförmigen werden, wie bereits erwähnt, strauchartige und schüsselförmige, sowie vielerlei anders gestaltete Kolonien beobachtet.

In der Bacterienzelle lässt sich nach Entfernung der sie umgebenden Gallerte die Membran vollkommen scharf unterscheiden; im Inneren der Bacterienzelle wird ein ätherisches Oel (oder ein Gemenge ätherischer Oele) reichlich in Tropfen ausgeschieden. Diese Tropfen sind kugelförmig und erwecken fast den Eindruck, als ob sie Bacteriensporen seien (s. d. Figur). Ihre wahre Natur giebt sich aber daran zu erkennen, dass sie in Alkohol löslich sind; ausserdem spricht der Umstand, dass sie sehr stark lichtbrechend sind, dafür, dass sie aus ätherischem Oel bestehen. F. M.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen (in Commission bei Simon Schropp in Berlin).

Von der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstabe von 1 : 25 000 sind nunmehr 15 Blätter erschienen, sämmtlich von der Nordostgrenze gegen Rheinpreussen und Rheinbayern. In trefflicher Ausführung geben die vier zuletzt erschienenen Blätter, Ludweiler, Blieshrücken, Wolmünster und Roppweiler, ein klares Bild jener Gegend, in welcher über dem Steinkohlengebirge und Rothliegenden vornehmlich der Buntsandstein und Muschelkalk zu Tage treten. Tief eingeschnittene Thäler durchziehen das Gebiet und sind begleitet von zum Theil recht steilen Gehängen. Von Interesse für die Erdkunde ist vornehmlich ein Vergleich mit norddeutschen und thüringischen Karten, welche ja in gleichem Maassstabe und in ähnlicher Weise ausgeführt sind. Es zeigt sich so recht, wie die Gesteinsbeschaffenheit die Oberflächenform bedingt. Der obere Buntsandstein oder Röth ist in Elsass-Lothringen durch Sandstein vertreten und trägt daher nirgends die flachen, sanft-welligen Terrainformen, wie in Thüringen, sondern mehr oder minder steile Abhänge, welche sich wohl hier merklich von den steilen Gehängen des „Hauptconglomerats“ des Vogesensandsteins, des obersten Theiles des mittleren Buntsandsteins, unterscheiden, nicht aber von dem „Muschelsandstein“, welcher den unteren Theil des Wellenkalkes vertritt. Die mergeligen Schichten im mittleren Theil des Wellenkalkes bedingen dagegen in der Regel eine Terrainstufe.

Die beigefügten Erläuterungen, besonders die zu Blatt Wolmünster von Dr. Schumacher, geben ein sehr genaues Bild der Entwickelung des Buntsandsteins und Muschelkalkes in jener Gegend. K.

Th. Braun: Ueber elektrische Kraftübertragung, insbesondere über Drehstrom. Ein gemeinverständlicher Experimentalvortrag. (Tübingen 1892, Laupp, 38 S.)

Nachdem durch die Tageszeitungen die während der elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a./M. mit Erfolg ausgeführte elektrische Kraftübertragung von Lauffen am Neckar nach Frankfurt allgemein bekannt geworden, war es eine sehr dankenswerthe Aufgabe, die sich der Tübinger Physiker stellte, in einem öffentlichen Vortrage das Wesen der elektrischen Kraftübertragung, wie in allgemeinen Umrissen die Ausführung derselben und das Princip der hierbei thätigen „Drehstrom-Motoren“ gemeinverständlich zur Darstellung zu bringen, und dem Vortrage durch den Druck die weiteste Verbreitung zu geben. Wenn der Leser auch schwerlich durch Zeichnungen einen vollen Ersatz für die im Vortrage vorgeführten Experimente und die Anschauung der Apparate erhalten kann, so wird doch die Lectüre der vorstehenden kleinen Schrift eine Vorstellung von der Art, wie Kräfte, im Besonderen Wasserkräfte, durch elektrische Ströme von hoher Spannung auf weite Entfernungen übertragen und dort zu den verschiedensten Leistungen verwendet werden können. Aus der sehr einfachen Darstellung wird der Leser die Schwierigkeiten der praktischen Ausführung derartiger Einrichtungen einsehen und verstehen lernen, und mit Interesse wird er dem endgültigen Sachverständigenurtheil über die Lauffener Kraftübertragung und der weiteren Entwickelung dieses technisches Hülfsmittels entgegensehen. Klar und leicht fasslich ist auch die Darstellung der Drehstrom-Maschine, jenes neuen Motors, der von der Entdeckung Galileo Ferrari's (Rdsch. III, 455) ausgehend, in jüngster Zeit in der Hand der Elektrotechniker eine so ungemein leistungsfähige Maschine geworden, welche für manche Zwecke bessere elektrische Motoren liefert, als die bisher benutzten Maschinen. Eine Reihe von Anmerkungen (S. 29 bis 38) beschliesst die kleine Schrift, welche sicherlich bald viele Leser finden wird.

R. Arendt: Technik der Experimentalchemie. Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente. Zweite umgearbeitete Auflage. Lief. 7 bis 10. (Leopold Voss, Hamburg und Leipzig, 1892.)

Mit den Lieferungen 7 bis 10 ist Arendt's Technik der Experimentalchemie abgeschlossen. Die Anlage des Werkes ist bereits früher (Rdsch. VII, 39) besprochen worden. Es liegt in ihm ein Buch vor, welches auf der langjährigen, gründlichen Erfahrung des Verf. in der chemischen Experimentirkunst, zumal in der Anstellung von Vorlesungsversuchen beruht. Schon aus diesem Grunde darf es angelegentlich empfohlen werden. Wir finden in ihm, zumal im allgemeinen Theil, eine grosse Anzahl bewährter, den verschiedensten Zwecken dienender Apparate mehr oder weniger ausführlich beschrieben, so dass in vielen Fällen der Chemiker aus ihm wird werthvollen Rath einholen können. Eine grosse Anzahl guter Abbildungen, sowie zahlreiche Literaturangaben erhöhen nicht unwesentlich den Werth des vorliegenden Buches, welchem bester Erfolg zu wünschen ist. F.

Vermischtes.

Ueber die rotheu Flecke auf dem Jupiter machte Herr E. E. Barnard am 17. December interessante Mittheiluugeu: Zunächst meldet er über deu neuen rothen Fleck auf der südlichen Halbkugel (Rdsch. VI, 675), dass dieses auffällige Object während der letzten Opposition (seine Geschichte datirt von 1890) nun verschwunden ist. Um das Ende des Octobers war er die hervorragendste Erscheiuung auf dem Planeten. Er war sehr scharf und hellroth, au Deutlichkeit und Färbung glich er dem Ausseheu des grossen rothen Fleckes im Jahre 1880. Im ersten Theil des November aber begann er sehr schnell zu verblassen und am 20. war er kaum noch erkennbar. Am 14. December konnte vou demselben keine Spur mehr mit Sicherheit erkannt werden.

Der grosse rothe Fleck scheint seine Rotationsgeschwindigkeit wieder zu vermindern. Währeud der letzten Opposition blieb seine jovicentrische Länge ganz constant bei etwa 3°; seine Rotatiou war also gleich der des Jupiterkörpers. Jetzt aber nimmt seine Länge zu; der Durchgang desselben am 14. December 5 h 5,3 m gab seine Länge = 6,4°. Er ist jetzt bedeutend auffalleuder als bei der Oppositiou Jupiters und seine Farbe ist stärker roth. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society, 1892, Vol. LII, p. 158.)

In der Sitzung der Wiener Akademie wurde eine Abhandlung des Herrn J. Lizuar: „Ueber die Bestimmung der mit den Variationen des Erdmagnetismus auftretenden, ablenkenden Kraft, nebst einem Beitrage zur elfjährigen Periode des Erdmagnetismus“ vorgelegt, über welche der Akademische Anzeiger (1892, S. 34) folgende, den Inhalt skizzirende Notiz bringt:

Es wurden schon vielfach Versuche gemacht, eine Erkläruug der periodischen Aenderungen des Erdmagnetismus zu geben, doch bisher ohne Erfolg. Der Verf. giebt in der vorliegenden Arbeit einen Weg an, auf welchem man zum erwünschteu Ziele gelangen könnte. — Die von uns beobachteten Variationen des Erdmagnetismus rühren wohl nicht von Veräuderungen im magnetischen Zustande des Erdkörpers her, werden vielmehr durch eiue ablenkende Kraft verursacht, so dass wir in den Variationen das Resultat der Wirkungen des Erdmagnetismus und dieser ablenkenden Kraft beobachten. Es wäre daher von grösster Wichtigkeit, dass wir zunächst diese ablenkende Kraft näher keuuen lernen, und daun erst nach ihrer Ursache suchen. Der Verf. zeigt zuuächst, in welcher Weise mau sowohl die Inteusität (in absolutem Maasse) als auch die Richtung der ablenkenden Kraft bestimmen kanu, wenn uns diejenige Lage der Magnetnadel bekaunt wäre, welche sie unter dem alleinigen Einflusse des Erdmagnetismus aunehmen würde. Da diese Lage weder eine jährliche noch eine elfjährige Periode zeigen darf, so hofft der Verf., dass es gelingen werde, dieselbe zu ermitteln. Die aus den Variationeu der Declinatiou und Inclination ermittelte Mittellage entspricht nicht der unabgelenkten Nadellage, da sie die oben bezeichneten Perioden aufweist. Dass die berechneten Mittelwerthe eiue jährliche Periode zeigen, ist bekannt. Die elfjährige Periode weist aber der Verf. aus den Beobachtungen iu Pawlowsk zum ersten Male hier nach. — Aus den wenigen Rechnuugen, welche der Verf. über die ableukende Kraft anstellen konnte, ergiebt sich, dass diese Kraft nicht der Magnetismus der Soune sein kann, ein Resultat, das bekanntlich Lloyd und Hanstein auf einem ganz anderen Wege erhalten haben. — Ob die ablenkende Kraft ihren Sitz in der Sonne hat, werden wir mit Sicherheit erfahren, wenn es gelingt, auf dem vom Verf. beschriebenen Wege die ablenkende Kraft zu bestimmen; die Aenderungeu derselben werden uns aber beim Suchen nach ihrer Ursache als Fingerzeig dieneu können.

Ein Anemograph, welcher die verticalen Componenten der Windbewegungen aufschreibt, ist am 30. October auf dem Blue Hill-Observatorium aufgestellt worden. Das Anemometer ist nach dem Muster des vom Pater Dechevrens coustruirten und in Zi-ka-wei benutzten Instrumeutes gebaut und mit selbstregistrirenden Vorrichtungen versehen; die Aufzeichnung ist eine coutinuirliche und das Instrument befindet sich 51 Fuss über dem Boden. Die Aufzeichnungen der ersten drei Wochen zeigten eiue grössere Bewegung nach oben während des Nachmittags als in der Nacht; und zwar wurde dieses Verhalten bei sehr verschiedenen Richtuugen und horizontalen Geschwindigkeiten der Luftbewegung beobachtet. Absteigende Beweguugeu von irgeud welcher Bedeutung waren zur Zeit nicht verzeichnet. (Americ. Meteor. Journ., 1891, Vol. VIII, p. 382.)

Bekanntlich giebt es magnetische Stoffe, welche grösseren permauenten Magnetismus zeigen, als der Stahl. So übertrifft z. B. der permanente Magnetismus des stabförmigen Nickels den des Stahls bei geringen magnetisirenden Kräften etwa um das Fünffache. In dieselbe Reihe vou magnetischen Körpern gehört, uach einer Untersuchung des Herrn Anton Abt, der Magnetit von Moravicza iu Ungaru. Zur Vergleichung standen 10 verschiedene Exemplare dieses Magnetsteins zur Verfügung, deren temporärer wie remanenter Magnetismus bei verschiedenen magnetisirenden Kräfteu mit dem von glashartem Stahl unter gleichen Bedingungen verglichen wurde. Die ausgeführteu Messungen ergaben: 1. dass der permanente Maguetismus des Magnetits den des glasharten Stahls (bis auf das Vierfache) übertrifft; 2. dass Magnetit den grössten specifischen Magnetismus hat uuter allen bekannten magnetischen Körpern; 3. dass der permanente Magnetismus des Magnetits bei Anwendung gleicher entmagnetisirender Kräfte in grösserem Maasse abuimmt, als der des Stahls; 4. dass der nach Aufhebung der magnetisirenden Kraft verschwiudende Magnetismus im Magnetit kleiner ist, als im Stahl. (Annalen der Physik, 1892, Bd. XLV, S. 80.)

Die Gespinnste mehrerer Motten zeigen theils braune, theils weisse Farben, und man ist der Meinung, dass diese Farben einen schützenden Werth haben, weil nach den Beobachtungen von Poulton und Anderen die Fäden, welche braun werden auf den Blättern, oder in dunkler Umgebung gesponnen werdeu, braun sind, währeud die auf weissem Papier gesponnenen weiss sind. Herr W. Batcson hat den Gegenstand näher untersucht und zunächst bestätigt, dass die Larven, die man auf ihren Nährblättern spinneu lässt, dunkle Cocons produciren, während, wenn sie herausgenommen und auf weisses Papier gelegt werden, die Cocons weiss sind. Aber er fand weiter, weun er Larven ausnahm uud auf duukle Substanzen brachte, dass die Cocons gleichfalls weiss wurden, uud dass wahrscheinlich Nahrungsmangel die Veranlassung zur Bildung weisser Gespinnste ist. In der That sah man, wenn man zur Nahrung weisses Papier brachte, so dass die Larveu sich in dasselbe einspinnen konnten, die Cocons in der Regel nicht weiss werden. (Proceedings Cambridge Philosoph. Soc., 1892, Vol. VII, p. 251.)

Von seiner mit Unterstützuug der Wiener Akademie unternommenen wissenschaftlichen Reise nach Java sandte Herr G. Haberland am 20. December 1891 eiueu ersten vorläufigen Bericht eiu, dem wir nachstehende Angaben über das Anpassungsvermögen der tropischen Pflanzen an Wassermaugel entnehmen, uuter

Vorbehalt, auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen später eingehender zurückzukommen.

„Die ungewöhnliche Trockenheit, welche zur Zeit meiner Ankunft (Mitte November) auf Westjava herrschte und die sich auch in dem so regenreichen Buitenzorg sehr fühlbar machte, gab mir die erwünschte Gelegenheit, die Anpassungen einiger häufiger Epiphyten eingehender zu studiren. Auf Schritt und Tritt begegnet man im botanischen Garten und in der Umgebung Buitenzorgs zwei kleinen epiphytischen Formen Drymoglossum nummularifolium und piloselloides, deren succulente Blätter die durch die Artbezeichnung angegebenen Formen besitzen. Im Bau der Laubblätter zeigt sich nichts Aussergewöhnliches; um so interessanter sind dagegen die mit zahlreichen Wurzelhaare, die gleich den Laubmoosrhizoiden rothbraun gefärbte Wände besitzen. Wenn man eine ältere Wurzelpartie einen Tag nach erfolgter Benetzung mikroskopisch betrachtet, so sieht man dicht neben älteren Wurzelhaaren auch zahlreiche jüngere in allen Entwickelungsstadien; selbst ganz junge Haare, die eben erst auszuwachsen beginnen und noch farblose Wände besitzen, sind sehr häufig. Diese Umkleidung älterer Wurzeltheile mit neuen Haaren beruht nicht etwa darauf, dass die Zellen der subepithelialen Schicht auszuwachsen beginnen, sondern auf einem merkwürdigen Verjüngungsprocess der alten Wurzelhaare. Wenn dieselben bei eintretendem Wassermangel einzutrocknen beginnen, so zieht sich das Plasma in den basalen Theil des Haares zurück und grenzt sich, gegen den collabirten Haarkörper zu, durch eine neue Membran ab. An der Abgrenzungsstelle hat sich der Haarkörper vorher gewöhnlich ringsum eingeschnürt. Dann wird die alte Zellhaut abgeworfen, resp. abgestreift und die neue Wurzelhaarinitiale wartet auf neuerliche Benetzung, um dann alsbald auszuwachsen. So gelangt die Pflanze nach jedem Regenguss mit einem Schlage in den Besitz äussert zahlreicher neuer Wurzelhaare; in der That geht die Wiederfüllung stark geschrumpfter Laubblätter ungemein rasch vor sich; eine einzige Nacht reicht dazu aus.

Bemerkenswerthe Anpassungen zeigen auch die beiden hier vorkommenden Dischidia-Arten, Dischidia bengalensis und Rafflesiana. Bei ersterer Art besitzen zwar die im Niveau der Epidermis liegenden Spaltöffnungen einen weiten Vorhof. Im Uebrigen weist aber ihr Bau keine der Eigenthümlichkeiten auf, die sonst bei Pflanzen trockener Standorte so allgemein vorkommen. Der Schutz gegen zu starke Transpiration erfolgt hier bei eintretender Trockenheit auf ganz ungewöhnliche Weise. Die Nebenzellen des Spaltöffnungsapparates, welche sich gegen die Athemhöhle zu papillös vorwölben, besitzen einen drüsigen Charakter und sondern eine harzartige Substanz aus, welche zunächst die Papillen der Nebenzellen mit einander verklebt, späterhin aber die ganze Athemhöhle vollständig ausfüllt.

. . . Die von den Korallenriseln stammenden Zweige von Rhizophora mucronata liessen einen merkwürdigen Functionswechsel erkennen, den ein und dasselbe Laubblatt während seiner Lebenszeit durchmacht. Ein vollkommen ausgewachsenes, dunkelgrünes Laubblatt besitzt eine Dicke von circa 0,8 mm, wovon etwas mehr als die Hälfte auf das Assimilationssystem, der Rest auf das Wassergewebe der Blattoberseite entfällt. Die ältesten, schon grüngelben Blätter desselben Sprosses sind fast doppelt so dick, wobei die Dickenzunahme ausschliesslich durch das Wassergewebe bedingt wird, welches seine Dicke durch sehr bedeutende Streckung seiner Zellen nahezu auf das Dreifache erhöht hat. Die älteren Blätter, welche aufgehört haben zu assimiliren, werden so zu Wasserreservoiren für die noch jüngeren, normal assimilirenden Laubblätter. Entsprechend [im Buitenzorger botanischen Garten] durchgeführte Versuche bestätigten die Richtigkeit der Auffassung.“ (Wiener akadem. Anzeiger, 1892, Nr. IV, S. 16.)

Die Professoren der Anatomie Dr. v. Kölliker in Würzburg und Dr. Waldeyer in Berlin sind zu auswärtigen Mitgliedern der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania ernannt.

Am 20. April ist Senator Todaro, Professor der Botanik an der Universität in Palermo im 62. Lebensjahre gestorben.

Am 21. April starb der Director der Sternwarte Bidstone bei Liverpool, Dr. Hartung, in Folge eines unglücklichen Sturzes vom Thurme der Sternwarte.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Technik der Experimentalchemie von Prof. Rudolf Arendt, Lieff. 7 bis 10, Schluss (Hamburg 1892, Leop. Voss). — Der Mensch und das Thierreich von Direct. M. Krass und Prof. H. Landois (Freiburg i. B. 1892, Herder). — Taschenbuch der höheren Schulen Deutschlands 1891/92, von Prorector Dr. Juling (Schönberg, Meckl. Selbstverlag). — Tenth Aunnal Report of the United States Geological Survey, 1888/89 by J. W. Powell, Director, Part I Geology, Part II Irrigation (Washington 1890). — Die Volksdichte der Thüringischen Triasmulde von Dr. C. Kaesemacher (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Anleitung zur Photographie für Anfänger von G. Pizzighelli, 4. Aufl. (Halle 1892, Knapp). — Zur Theorie der Immunität gegen Milzbrand von Dr. Th. Weyl (S.-A.). — Die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft von Dr. Wilhelm Trabert (S.-A.). — Eine Methode zur Bestimmung der Gasspannung im Spliute der Nadelbäume von Karl Pappenheim (Dissertation, Berlin 1892). — Jean-Servais Stas par L. Errera (S.-A.). — Physikalische Revue von L. Graetz, Bd. I, Heft 1, 2 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Changes of electromotive force, volume and temperature by mixing electrolytes, by Dr. G. Gore, F. R. S. (S.-A.). — Studien zur Energetik der Pflanze von Prof. W. Pfeffer (Abhdl. Leipz. Akad., XVIII, 3). — Ueber den Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in Pflanzen von R. Hegler (S.-A.). — Der Monismus und seine Consequenzen I. von R. Ed. Liesegang (Düsseldorf 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Ein System von Bahnelementen des Kometen Swift, das sich einem fünfwöchentlichen Beobachtungszeitraume genau anschliesst, ist das folgende, dem zur Vergleichung die sehr ähnlichen Elemente des ersten Kometen von 1888 (Sawerthal) beigefügt sind:

	Komet Swift	Komet Sawerthal
T =	6. April 16h 18m 51s	1888 März 17.038
$\pi - \Omega$ =	24° 30′ 28″	359° 55′
Ω =	240 55 10	245 23
i =	38 42 23	42 15
q =	1.02701	0.6988

Der Komet Sawerthal besitzt eine Umlaufszeit von 2300 Jahren. Bei dem Kometen Swift würde sich eine ähnliche Ellipticität der Bahn erst verrathen, wenn er noch einige Wochen länger beobachtet sein wird. Die Vorausberechnung des Laufes giebt folgende Oerter des Kometen (vgl. Rdsch. Nr. 17):

21. Mai	$A.R.$ = 23h 28.8m	Decl. =	+ 32° 52′
25. „	23 38.6		+ 34 44
29. „	23 47.9		+ 36 27
2 Juni	23 56.8		+ 38 3
6. „	0 5.2		+ 39 32
10. „	0 13.1		+ 40 54
14. „	0 20.5		+ 42 11
18. „	0 27.4		+ 43 22
22. „	0 33.8		+ 44 29
26. „	0 39.6		+ 45 31
30. „	0 44.9		+ 46 29

Am 30. Juni ist die Helligkeit noch 0,2 von der Helligkeit bei der Entdeckung, die Entfernungen von Sonne und Erde sind dann beide gleich 34 Mill. Meilen.

Der periodische Komet Winnecke ist nun bei zunehmender Helligkeit schon in mittelgrossen Fernrohren sichtbar geworden, und konnte z. B. von Dr. W. Luther in Hamburg bereits mehrfach beobachtet werden.

Denning's Komet bewegt sich etwas rascher, als in Nr. 16 angegeben ist. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 14. Mai 1892. **No. 20.**

Inhalt.

Astronomie. A. Berberich: Die kleinen Planeten und die Photographie. S. 249.

Physiologie. Hanriot: Ueber die Assimilation der Kohlenhydrate. S. 251.

Botanik. R. Hartig: Das Erkranken und Absterben der Fichte nach der Entnadelung durch die Nonne (Liparis monacha). S. 252.

Kleinere Mittheilungen. Ch. André: Ueber das Auftreten negativer Luft-Elektricität bei schönem Wetter. S. 255. — K. Antolik: Ueber Klangfiguren, die auf Membranen und Platten durch Tonübertragung hervorgerufen werden. S. 255. — G. A. Badertscher: Ueber den Einfluss der Temperatur auf Phosphorescenzerscheinungen. S. 255. — Georges Charpy: Bestimmung des Zustandes der gelösten Salze aus der Untersuchung der Concentration. S. 256. — Th. Curtius: Neues vom Stickstoffwasserstoff. S. 257. — Alex. Naumann: Ueber Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas und von Kohlendioxydgeneratorgas. S. 257. — Horace T. Brown: Aufsuchen eines Cellulose lösenden Enzymes im Verdauungscanal einiger Körner essenden Thiere. S. 258.

Vermischtes. Nordlicht und magnetische Störung am 25. April. — Die grosse Sonnen-Fleckengruppe vom Februar. — Zufrieren der Schweizer Seen. — Vorgänge in den Flammen. — Monatskarten des mittleren Luftdruckes. — Selbstverstümmelnng der Heuschrecken. — Interuationaler botanischer Congress. — Personalien. S. 258.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 260.

Astronomische Mittheilungen. S. 260.

Die kleinen Planeten und die Photographie.

Von **A. Berberich**, vom Berliuer astron. Recheninstitut.

Vor Jahresfrist hat die Naturwissenschaftliche Rundschau (VI, Nr. 16 und 17) die Gründe dargelegt, welche nach der Ueberzeugung der meisten Astronomeu die fortgesetzte Vermehrung der Entdeckungen kleiner Planeten fordern. Noch ist eben nicht entschieden, ob diese Körper ihrem Wesen uud ihrer Entstehung nach zu den anderen grossen Planeten zu rechneu siud, ob sie mit den Kometen verwandt sind, wie z. B. Kirkwood glaubt, oder ob sie Mittelglieder beider Gruppen oder gar Uebergänge zu den Metcoriten darstelleu. Die Naturwissenschaft verlangt aber — hier sowohl wie auf anderen Gebieten — unbedingte Gewissheit, uud diese ist nur auf einem Wege zu erreichen, durch beständige Neuentdeckungen. Auf diesem Wege Halt zu machen, bloss ob einiger und zwar rein äusserlichen Schwierigkeiten, würde dem inuersten Weseu der Wissenschaft zuwider sein; zum mindesteu müsste mau jenes Ziel auf einem Umwege zu erreichen suchen.

Die Schwierigkeit, auf die hier hiugedeutet ist, besteht darin, dass man neue Planeteu von alten nur danu unterscheideu kaun, wenn man genau die jeweilige Stellung der letzteren am Himmel und ihre Bewegung kenut, zumal diese kleinen Körper im Aussehen völlig den Millionen schwacher Fixsterne gleichen. Zur sachgemässen Bearbeitung sämmtlicher Planetoïden wären nun so erhebliche Mittel nothwendig, dass die wirklich vorhandenen dazu in keinem Verhältnisse stehen. Die Beschränkung der Berechnung auf gewisse Kategorien der bekannteu Planeten (1888 seiteus des Berliuer Astronomischen Jahrbuches) hatte, wie im Wiener Astr. Kal. 1892 offenbar von sachkuudiger Seite ausgeführt ist, die Folge, dass die Neueutdeckungen häufiger wurdeu, da die Beobachter jetzt nicht mehr zu zahlreichen Beobachtungen alter Planeten gezwuugen waren und so weit mehr Zeit zum Aufsuchen neuer frei behielten: so brachten drei Jahre an fünfzig neue Planeten! Die Berechnung dieser Körper geschah eiustweilen durch freiwillige Beihülfe; — der kritische Moment rückt aber unmittelbar nahe, wo diese Hülfe am Eude der Leistungsfähigkeit aulangt — danu allerdings höreu Neuentdeckungen auf, es werden sich die Astronomen, die bisher Planeten beobachtet und verfolgt haben, andere Arbeitsgebiete suchen, womit nothwendig die Vernachlässigung aller, auch der wichtigen Plauetoïden verbundeu ist. Solche Consequenzen müssou verhiudert werden, und sie könneu es.

Der Docent der Heidelberger Uuiversität, Max Wolf, der im Jahre 1884 den im Vorjahre wieder erschienenen periodischen Kometen eutdeckte und sich seit Jahren auf seiner Privatsternwarte mit Himmelsphotographie mit grösstem Erfolge beschäftigt, sprach vor eiuiger Zeit dem Verf. gegenüber die Hoffnung aus, mit relativ geringen Mitteln photographisch die älteren Planeten überwacheu zu können.

Dieselbe Idee hatte schon im Jahre 1887 Herr J. Roberts in England geäussert, als er den Planeten Sappho auf mehreren Himmelsaufnahmen fand. Wolf's Verdienst besteht nun darin, systematisch die photographische Methode in Anwendung gebracht und für dieselbe Mühe, Zeit und — was in unseren Tagen nicht ausser Acht zu lassen ist — pecuniäre Opfer nicht gescheut zu haben. Die bisher erzielten Resultate und die daran sich knüpfenden Aussichten sind gewiss von hohem allgemeinen Interesse; die Leser der Rundschau werden denselben sicherlich freundliche Aufmerksamkeit schenken.

Wenn man direct nach einem voransberechneten Planeten sucht, so ist man gezwungen, alle in der Gegend, wo er sich befinden soll, vorhandenen Sterne mit einer Himmelskarte zu vergleichen. Letztere muss sich der Beobachter meist erst selbst anfertigen und dann bei einer Revision nachsehen, welches Sternchen seinen Ort verändert hat. Die Berechnungen können zuweilen sehr unsicher sein — um so grösser ist die Mühe der Aufsuchung, weil die nöthige Himmelskarte eine um so grössere Ausdehnung haben muss. Im December 1891 handelte es sich um die Auffindung des 1888 entdeckten, aber später nicht mehr gesehenen Planeten (275) Sapientia, und Herr Wolf beschloss, dieselbe photographisch zu versuchen. So ungenau auch die Rechnung war, so musste doch eine photographische Aufnahme, die Herr Wolf am 22. December 1891 machte, den Planetenort einschliessen. Die Platte wurde längere Zeit exponirt, wobei natürlich das Instrument durch ein Uhrwerk beständig dem Himmel in der Bewegung folgte. Da der Planet während dieser Zeit zwischen den Sternen weiterlief, so konnte er nicht wie letztere punkt- oder kreisförmig erscheinen, er musste vielmehr den ganzen Weg, den er zurücklegte, als Linie auf der Platte markiren, und diese Gestalt musste ihn nun sofort von den Sternen, die am Himmel feststehen, unterscheiden. Es war jetzt bedeutend einfacher, ihn herauszufinden, als wenn man ihn hätte direct suchen müssen; sein Bild war auf der Platte aber auch für künftige Zeit fixirt, man konnte seine Stellung durch Messung genau ermitteln; durch die Aufnahme hatte man den Planeten überhaupt gesichert, während beim directen Suchen der Erfolg durch unzureichende Ausdehnung der durchforschten Zone, durch ein auch zuweilen vorkommendes Uebersehen des lichtschwachen Objectes u. s. w. mindestens zweifelhaft war.

Dieser Planetenstrich auf der Platte vom 22. Dec. war aber nicht der einzige; auch ein bisher unbekannter Planet wurde bei der ferneren Durchmusterung gefunden, und dieser wie 275 waren wieder auf einer Anfnahme des nächsten Abends, des 23. Dec., zu sehen, nun natürlich entsprechend der täglichen Bewegung zwischen den Sternen verschoben. Der neue Planet wurde nachher auch von Herrn J. Palisa, dem bekannten Planetenentdecker, beobachtet und erhielt die Nummer (323). Nicht direct gesehen wurde ein Planet, den Herr Wolf dreimal, am 28. Nov., 1. Dec. und 18. Dec. photographisch fixirt hat; im Berliner Jahrbuch für 1891 wurde demselben die Nr. 324 beigelegt, und dieses Jahrbuch wird ja hoffentlich auch in Zukunft in dieser Hinsicht competent bleiben.

Die Folgezeit, Januar und Februar 1892, war hauptsächlich der Ausbildung der Methode zum Photographiren kleiner Planeten und der Verbesserung der Apparate gewidmet; zudem liess das ungünstige Wetter eine regelmässige Folge der Aufnahmen nicht zu; daher konnten auch mehrere auf den Platten, die in jener Zeit gewonnen sind, befindliche Planeten nicht festgehalten werden. Dafür entschädigte reichlich der Monat März mit seiner vorzüglichen Witterung. Hier konnte Herr Wolf, allerdings durch Aufbietung aller Zeit und Kräfte, erstens alle bekannten Planeten constatiren, welche in diesen Wochen in Opposition zur Sonne stehen, wo man sie gewöhnlich beobachtet, und zweitens sieben neue Planeten entdecken, von denen freilich nicht alle festzuhalten sind aus Gründen, die nachher erörtert werden sollen. Zuvor wollen wir aber die Bedeutung dieser Thatsache erwägen.

Von den älteren Planeten sind auf den Photographien des März sichere, durch mikrometrische Messung genau zu bestimmende Positionen erhalten. Diese Planeten wären auch fixirt, wenn man ihren Ort im Voraus nur ganz ungefähr gekannt hätte. Daher wäre es umgekehrt nicht mehr erforderlich, die Berechnungen der Planeten mit der grossen Strenge und Sorgfalt durchzuführen, wie das bisher zur Ermöglichung ihrer Auffindung nöthig war, und man spart Zeit für specielle theoretische Untersuchungen über einzelne Planeten oder über die gesammte Gruppe. Die einzelnen, an sich meist wenig interessanten Körper absorbiren dann nicht mehr den grossen Bruchtheil der Arbeiten auf dem Planetengebiete; es wird ein natürliches Verhältniss zwischen Werth des Objectes und Mühewaltung hergestellt, und dieser Umstand ist es, der das photographische Verfahren charakterisirt und als das der Zukunft hinstellt.

Selbst wenn man zugeben wollte — wogegen Verf. sich aber gründlich verwahrt —, die kleinen Planeten hätten in ihrer Gesammtheit viel weniger Werth als die Kometen, z. B. die von kurzer Umlaufszeit, so müsste doch die Photographie zur systematischen Anwendung gebracht werden. Denn was jetzt von den Planeten gilt, grosse Mühe wegen der grossen Zahl einzelner Körper und Körperchen, das wird bald von den Kometen auch gesagt werden können. In den Jahren 1880 bis 1891 sind nicht weniger als neun Kometen mit Umlaufszeiten von 5 bis 8 Jahren entdeckt worden, so dass auch hier die Arbeitslast für die Berechnung in gleichem Maasse anwächst, wie das etwa vor zwei Decennien mit den kleinen Planeten der Fall war. Gerade Herr Wolf hat aber durch Versuche nachgewiesen, dass auch recht schwache Kometen, z. B. der periodische Tempel-Swift, der in den Herbstmonaten 1891 wieder erschienen war, photographirt werden können. Wo in einer Wissen-

schaft so viele Dinge in Beziehungen unter sich stehen, kann keines derselben einem anderen gegenüber zurückgesetzt werden, also auch nicht die Planetoïden, auch wenn die Zahl derselben sich in zehnfachem Maassstabe wie bisher vergrössert.

Eine geeignete Organisation würde es aber ermöglichen, eine stark gewachsene Planetenzahl zu bearbeiten, ohne dass die nöthigen Mittel erheblich zuzunehmen brauchen; dafür, dass eine solche Organisation geschaffen wird, besteht auch gegründete Hoffnung, da schon auf der letzten Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in München (1891) die dringliche Nothwendigkeit betont wurde, die Angelegenheit der kleinen Planeten zu ordnen und namentlich jetzt der Director der Berliner k. Sternwarte, Prof. Foerster, für die Wolf'sche Methode das entgegenkommendste Interesse bezeugt.

Allerdings wird dieselbe allein für sich nicht ausreichen. Die kleinen Planeten, die neu entdeckt werden, können nämlich nur dann als wirklich bekannt gelten, wenn ihre Bahn berechnet ist. Genügend ist diese Aufgabe nur dann zu lösen, wenn die Beobachtungen sich über etwa zwei Monate erstrecken. Ist nun ein Planet photographisch entdeckt, und zwar um die Zeit der Opposition, wo er also gerade der Sonne gegenüber steht, der Erde sich am nächsten befindet, am hellsten ist und am raschesten läuft, so wird er nach mehreren Wochen auf den Platten schwer zu erkennen sein. Die Helligkeit vermindert sich, weil sich der Planet von der Erde wieder entfernt, und sein Lauf wird langsamer, und etwa 6 bis 8 Wochen nach der Opposition tritt sogar ein Stillstand ein, so dass der Strich, den der Planet zeichnet, immer kürzer wird und zuletzt in einen sternartigen Punkt übergeht. Um diesen Punkt wieder als Planeten zu erkennen, müsste man zwei Aufnahmen Stern für Stern vergleichen und dabei wäre die Arbeit wohl noch grösser, als wenn man den Planeten am Himmel direct sucht.

Die directe Beobachtung ist also — vorläufig wenigstens — nicht zu entbehren. Nun steht leider in Deutschland kein genügend grosses Fernrohr zur systematischen Planetenbeobachtung zur Verfügung; zur Sicherung der Wolf'schen Planeten mussten ausländische Astronomen um ihre Beihülfe ersucht werden, und namentlich war es Herr Palisa in Wien, dem wir eine grosse Zahl von Beobachtungen verdanken. Auf diese Hülfe ist aber nur vorübergehend zu zählen; denn man wird im Auslande, wo man die Vortheile und Bequemlichkeiten der Photographie auf diesem Gebiete voll zu würdigen versteht, nicht lange zögern, die neue Methode gleichfalls in Anwendung zu bringen. Wir werden wohl bald erfahren, dass auch auf anderen Sternwarten Planeten durch die Photographie entdeckt werden, und dass hochherzige Gönner die Mittel zur Beschaffung der nöthigen Instrumente und zur Unterstützung der erforderlichen Arbeiten gespendet haben.

Könnte man doch aus Deutschland einmal Gleiches berichten!

Hanriot: Ueber die Assimilation der Kohlenhydrate. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 371.)

Mit dem Namen Respirationsquotient bezeichnet man bekanntlich das Verhältniss zwischen der in einer bestimmten Zeit ausgeathmeten Kohlensäure und dem in derselben Zeit aufgenommenen Sauerstoff. Dieser Quotient ist beim Menschen im nüchternen Zustande kleiner als Eins, was leicht begreiflich ist, wenn man die chemische Zusammensetzung der Fette und der Eiweisskörper in Erwägung zieht, die beim Mangel zugeführter Nahrung als Brennmaterial allein für die Kohlensäurequelle in Frage kommen. Sie enthalten nämlich weniger Sauerstoff und Stickstoff, als erforderlich ist, um all ihren Wasserstoff in Wasser und Ammoniak zu verwandeln; der durch die Athmung aufgenommene Sauerstoff muss daher sowohl den übrig gebliebenen Wasserstoff, als den Kohlenstoff verbrennen. Da nun die Kohlensäure ihr eigenes Volumen an Sauerstoff enthält, so muss das Volumen des absorbirten Sauerstoffes grösser sein als das der gebildeten Kohlensäure, und der Respirationsquotient CO_2/O ist kleiner als Eins.

Die Kohlenwasserstoffe hingegen, Zucker, Stärke etc. enthalten genau soviel Sauerstoff, als zur Umwandlung ihres Wasserstoffes in Wasser erforderlich ist; bei ihrer Verbrennung wird daher nur ein Volumen Sauerstoff verbraucht, das gleich ist dem Volumen der gebildeten Kohlensäure; in der That haben die Untersuchungen über die Schwankungen des Respirationsquotienten ergeben, dass während der Verdauung von stärkehaltiger Nahrung der Quotient wächst und der Einheit sich nähert; in Versuchen, die der Verf. mit Richet gemeinsam ausgeführt, sahen sie den Respiratiousquotienten sogar grösser werden als Eins.

Herr Hanriot wollte nun zunächst feststellen, unter welchen Bedingungen diese bisher nur gelegentlich gefundenen, hohen Quotienten auftreten, und fand, dass der Respiratiousquotient allemal grösser wurde als Eins, wenn er einem nüchternen Individuum ein Kohlenhydrat in einer grossen Menge Wasser verdünnt gab. Gab man 50 g Zucker in 1 Liter Wasser gelöst, so stieg der Quotient in jedem Versuch bis nahe 1,25. Da nun in diesen Fällen der in der ausgeathmeten Kohlensäure enthaltene Sauerstoff den bei der Athmung aufgenommenen übertraf, so ist klar, dass der Ueberschuss von Kohlenhydraten herrühren musste, welche sich im Organimus in Kohlensäure und eine weniger Sauerstoff enthaltene Substanz spalteten.

Bevor dieser Gedankengang weiter verfolgt wird, muss noch an die Möglichkeit gedacht werden, dass die hier geforderte Spaltung schon im Darmcanal in Gestalt einer Gährung vor sich gehe und die eigentlichen Ernährungs-, bezw. Assimilationsvorgänge im lebenden Körper gar nicht tangire. Denn auch die im Verdauungscanal durch Gährung gebildete Kohlensäure wird schnell ins Blut aufgenommen und durch die Athmung ausgeschieden, wo sie selbstverständlich

den Respirationsquotienten vergrössern muss. Um nun zu prüfen, ob diese Hypothese zulässig ist, untersuchte Verf. den Respirationsquotienten bei einem Individuum, bei dem durch dauernde Verabreichung von Naphtol die Gährungsprocesse beschränkt worden. Es stellte sich heraus, dass das Naphtol auf den Kohlensäureüberschuss absolut ohne Einfluss war, woraus Verf. schliesst, dass diese Kohlensäure nicht von Gährungen im Darm, sondern von einer Umbildung im Organismus herrühre.

Da durch alte Versuche schon nachgewiesen ist, dass die Thiere mehr Fett enthalten, als mit den Nahrungsmitteln zugeführt wird, so macht Herr Hanriot die Annahme, dass Zucker sich in Fett im Organismus umwandele nach der Gleichung:

$$13\,C_6H_{12}O_6 = C_{55}H_{104}O_6 + 23\,CO_2 + 26\,H_2O,$$

in welcher $C_{55}H_{104}O_6$ das Oleostearopalmitin darstellt, welches als Fett mittlerer Zusammensetzung gewählt ist; man erhält übrigens ähnliche Zahlen, wenn man Tripalmitin oder Trimargarin als Fett nimmt. Diese Gleichung zeigt, dass 100 g Zucker bei ihrer Umwandlung in Fett 21,8 Liter CO_2 entwickeln.

Auf Grundlage dieser Betrachtung stellte nun Verf. folgende Messungen an. Er bestimmte den Respirationsquotienten bei einem nüchternen Individuum und gab diesem dann eine bestimmte Menge Zucker in einer grossen Menge Wasser gelöst, hierauf maass er die ausgeschiedene Kohlensäure und den absorbirten Sauerstoff, bis der Respirationsquotient derselbe geworden, wie beim Beginn des Versuches. Nun wurde die Kohlensäure berechnet, welche erzeugt werden müsste nach der Menge des absorbirten Sauerstoffs, und der Unterschied zwischen der gefundenen und der berechneten Kohlensäure musste derjenigen entsprechen, welche nach obiger Gleichung bei der Umwandlung des verabreichten Zuckers in Fett entsteht. Der Versuch ergab eine so gute Uebereinstimmung, wie man sie bei derartigen Versuchen nur erwarten kann.

Hieraus schliesst Verf., dass der in den Organismus eingeführte Zucker weder eine einfache Verbrennung erfährt, noch eine Umbildung in Glycogen, sondern er wird quantitativ in Fett verwandelt. Für diese Auffassung bringt Herr Hanriot in einer zweiten Mittheilung (C. R., T. CXIV, p. 432) noch folgenden Beleg.

Wenn die eingeführten Kohlenhydrate, Zucker und Stärke, im Organismus unter Kohlensäureentwickelung in Fett umgewandelt werden, so kann diese CO_2-Entwickelung als Maassstab für den umgewandelten Zucker dienen. In der Zuckerruhr wird nun ein grosser Theil des Blutzuckers nicht umgewandelt, sondern unverändert wieder ausgeschieden. Es war daher von Interesse, zu untersuchen, wie sich bei dieser Krankheit die CO_2-Entwickelung gestalte.

Herr Hanriot hatte Gelegenheit, zwei Diabetiker zu untersuchen. Der eine schied im Mittel 300 g Zucker aus; sein Respirationsquotient war nüchtern 0,78 und nach dem Genuss von 1 kg Kartoffel war derselbe 0,74, 0,72, 0,82; in den sechs Stunden nach der Mahlzeit wurden etwa 400 g Zucker im Urin ausgeschieden. Der zweite Fall zeigte täglich etwa 90 g Zucker im Urin; nüchtern war sein Athmungsquotient 0,71, und nach einer Kartoffelmahlzeit stieg er nur auf 0,83.

Das Wesen der Zuckerruhr würde demnach darauf beruhen, dass der Zucker sich nicht mehr in Fett umwandelt. Ueber den Verlauf dieses krankhaften Zustandes kann aber die Bestimmung der Zuckermenge im Harn kein genaues Bild geben, da diese von der Art der Ernährung abhängt; wohl aber kann dies die Messung des Respirationsquotienten vor und nach einer stärkehaltigen Nahrung. — Diese pathologischen Thatsachen stehen mit den obigen physiologischen in guter Uebereinstimmung.

R. Hartig: Das Erkranken und Absterben der Fichte nach der Entnadelung durch die Nonne (Liparis monacha). (Forstlich-naturwiss. Zeitschr., Jahrg. 1, 1892, Heft 1 bis 3.)

Mit vorliegender Arbeit beginnt Herr Hartig die Veröffentlichung der Untersuchungen, die er in den $1\frac{1}{2}$ Jahren bis Ende 1891 in dem Münchener Nonnenfrassgebiete ausgeführt hat. Dieser erste Artikel schildert das Verhalten der entnadelten Fichten bis zum Absterben und die Verhältnisse, die das Absterben veranlassen.

Die zarten, Ende April oder Anfang Mai aus den Eiern auskriechenden Nonnenräupchen vermögen bis nach der zweiten Häutung, also etwa bis Juni, keine älteren Fichtennadeln zu fressen, sind vielmehr auf die zarten Maitriebe, die sich im Anfang des Monates aus den Knospen entwickeln, angewiesen. Aeltere Kiefernnadeln werden dagegen sofort von den zarten Nonnenräupchen benagt. Dies erklärt sich zur Genüge daraus, dass sie leicht zu durchbohren sind, weil unter der Oberhaut der Kiefernnadel nur eine ziemlich dünnwandige Zellschicht von Hypoderm liegt, während die ältere Fichtennadel unter der dickwandigen Oberhaut ein oft mehrschichtiges Hypoderm von dickwandigen Bastfasern besitzt und daher sehr fest und hart ist. Die Nonnenraupe vermag deshalb erst in höherem Lebensalter bei grösserer Kraft und besser entwickelten Fresswerkzeugen die älteren Fichtennadeln zu fressen und ist in der Jugend auf die noch zarten, weichen Nadeln der Maitriebe angewiesen.

Ist eine Fichte von sehr vielen Nonnenraupen besetzt, so pflegt schon Ende Mai jede Spur der neuen Triebe vernichtet zu sein. Bei geringerer Raupenzahl kommt ein Theil der Maitriebe zu völliger Entwickelung und zeigt kräftige Knospen auch dann, wenn im Juli noch die Entnadelung eintritt.

Hat eine völlige Entnadelung der Fichte stattgefunden, oder ist auch nur ein Theil der Krone entnadelt, so treten schon im Juli verschiedenartige Reproductionserscheinungen auf. Dieselben sind zweifacher Natur. An den erst im Juni ent-

nadelten, neuen Maitrieben, deren Knospen schon kräftig entwickelt sind, treibt eine Anzahl dieser zu sogenannten Johannistrieben aus. Dieselben bleiben meistens sehr kurz, büschelförmig und erreichen selten eine Länge von 1 bis 2 cm.

Sind dagegen die Maitriebe schon frühzeitig abgefressen, so dass keine entwickelungsfähigen Knospen an ihnen zur Anbildung gelangen konnten, so beruht die einzige Möglichkeit der Reproduction auf Entwickelung „schlafender Augen" (Präventivknospen). Die Fichte zeigt lediglich am Grunde jedes Triebes, verborgen durch die Knospenschuppen der vorjährigen Triebspitze, eine Anzahl schlafender Knospen. Dieselben bleiben theils ohne weitere Entwickelung, theils aber entstehen aus ihnen kurze Triebe mit mehr oder weniger zahlreichen kräftigen Nadeln.

Je jünger und kleiner eine Fichte ist, um so reichlichere Reproductionserscheinungen pflegen bei ihr einzutreten. An ganz alten, haubaren Bäumen kommt es in der Regel nur zur Knospenwucherung an den kräftigeren Gipfeltrieben. In Schonungen von 1 bis 3 m Höhe begrünen sich die kahlgefressenen Fichten oftmals im Juli so reichlich, dass sie zu den besten Hoffnungen zu berechtigen scheinen. Jedoch bietet das Wiedergrünen der Fichte im Kahlfrassjahre selbst keine Gewähr dafür, dass der Baum noch am Leben bleiben wird. Ganz kleine Pflanzen von wenigen Decimetern Höhe können sich nach sofortiger Wiederbegrünung gesund erhalten, dagegen sterben völlig entnadelte Fichten von 1 m an aufwärts meist schon im Herbst des Frassjahres ab. Bei älteren 80 bis 100 jährigen Fichten begann 1890 das Vertrocknen der dünneren Zweige auch im Herbst, ging im October und November auf die kräftigeren Zweige des Gipfels über und hatte 1891 bis zum April nicht allein alle Zweige, sondern auch die Spitze des Schaftes auf ein und mehrere Meter von oben herab ergriffen.

Ganz ähnlich wie die Fichte verhält sich die Kiefer, wenn sie völlig entnadelt wird. Dies geht deutlich aus Versuchen hervor, die Verf. bereits 1872 angestellt, doch erst in der vorliegenden Arbeit veröffentlicht hat.

Das Vertrocknen des Schaftes oder besser der Rinde des Schaftes bei den älteren Fichtenstämmen schreitet in dem auf das Kahlfrassjahr folgenden Frühling und Vorsommer langsam nach unten vor und zwar im Allgemeinen auf der Süd- oder Sonnenseite des Baumes mit 1 bis 2 m langen Vorsprüngen. Bis Anfang Juli war bei den meisten Bäumen der innerhalb der ästigen Krone befindliche Schafttheil todt und braun, während sich der werthvolle, astfreie Schaft bei den meisten älteren Bäumen noch im Juni frisch und gesund erwies. An den zu Beobachtungszwecken stehen gebliebenen Bäumen erfolgte im Juli und August ein allgemeines Absterben der Rinde auch dieses Schafttheiles, so dass im September keine Bäume mit saftiger, lebender Rinde mehr vorhanden waren. Abgesehen von diesem Absterben der Rinde im ganzen Umfange der Bäume beobachtete man aber schon im Mai an manchen Bäumen, zumal solchen, die am Südrande der Bestände oder in Einzelstellung sich befanden, eine Bräunung am unteren Stammende, besonders auf der Südseite. Oft konnte man Bäume finden, die im oberen und unteren Theile todt, in der Mitte des Schaftes noch grün und gesund waren. Diese und andere Erscheinungen erklären sich aus den Ergebnissen der vom Verf. angestellten physiologisch-anatomischen Untersuchungen. Dieselben bezogen sich zunächst auf das Verhalten der Reservenährstoffe an benadelten und entnadelten Bäumen.

Die Erschöpfung der Fichte an Reservestoffen, insbesondere an Stärkemehl bereits im Frassjahre, hat die Untersuchung auf das Bestimmteste erwiesen. Es genügte zu diesem Nachweise die vergleichende Untersuchung benadelter und entnadelter Bäume von nahezu gleicher Beschaffenheit von dem Eintritte der Entnadelung zu Anfang Juli bis zum Herbste. Im Juli waren in den völlig entnadelten Bäumen noch keine wesentlichen Abänderungen vom Normalgehalt an Stärke zu erkennen. Erst im August trat eine merkliche Abnahme der Stärke ein. Die im September und October gefällten Bäume waren fast sämmtlich in Holz und Rinde völlig stärkefrei. Die gesammte Stärke war zur Bildung des neuen Jahresringes, der etwa 0,4 der normalen Breite hatte, und zum Wachsthum der Siebhaut der Rinde verbraucht worden, so dass von einer Zuwachsthätigkeit im nächsten Jahre nicht die Rede sein konnte.

Das Verderbliche für den Baum liegt darin, dass die Entnadelung gerade im Juni eintritt. Die Erzeugung neuer organischer Substanz durch Assimilation hört damit auf zu einer Zeit, in der die Jahresringbildung begonnen hat. Wird dagegen eine Fichte im Frühjahre vor Beginn der Zuwachsthätigkeit entnadelt, so stehen derselben noch alle Reservestoffe zur Entwickelung der Knospen zur Verfügung. Dasselbe gilt für eine im Herbst erfolgende Entnadelung, und schon der Monat August würde nicht mehr so schädlich wirken, weil dann wenigstens der Holzring fertig ausgebildet ist.

Bemerkenswerthe Thatsachen ergaben die Untersuchungen, die Herr Hartig über die Grösse, Vertheilung und Beschaffenheit des Zuwachses im Holz und in der Rinde ausgeführt hat. Wir müssen bezüglich der Einzelheiten auf das Original verweisen und uns auf die Mittheilung des Hauptergebnisses beschränken. Danach macht der Zuwachs im Frassjahre je nach dem Reservevorrath der Bäume nur $^1/_3$ oder $^1/_2$ des Normalzuwachses aus. Im folgenden Jahre ist der noch lebende Schaft des Baumes völlig zuwachslos oder er bildet, falls noch Spuren von Reservestoffen aus dem Frassjahre übrig bleiben, eine feine Schicht von abnorm gebautem Holze.

Warum die Fichten theilweise schon im Frassjahre, mit Gewissheit aber im nächsten Sommer absterben, wird durch die obigen Untersuchungen noch nicht erklärt. Dies Absterben äussert sich in einem

Verwelken und Vertrocknen der Zweige, sowie in einem Braunfleckigwerden der saftigen Rinde der stärkeren Baumtheile. Vergleichende Untersuchungen über den Wassergehalt der benadelten und entnadelten Bäume ergaben keinen Anhalt für eine ursächliche Beziehung des Wassergehaltes zum Absterben. Es lag nun nahe, die Temperatur des Bauminneren näher zu erforschen, um zu erkennen, ob durch die Entnadelung Veränderungen der Normaltemperaturen herbeigeführt werden, die für das Leben der Bäume verhängnissvoll werden können.

Die Temperaturen wurden mit Hülfe besonders construirter Thermometer ermittelt, die in Spalten der Stämme unter Ausschluss der Lufttemperatur eingesenkt wurden. Die vom Verf. in mehreren Tabellen zusammengestellten Beobachtungen lassen eine auffallende Abhängigkeit der Wärme in der Cambialregion wie auch im äusseren Splintholze der Bäume von der Lufttemperatur erkennen. Die Temperatur der Nord- oder Schattenseite der Bäume folgt der steigenden Luftwärme. Sodann ist bemerkenswerth die starke Erwärmung der Rinde und des Splintkörpers durch die directe Besonnung, wenigstens dann, wenn kein sehr starker Wind weht. Bei ruhiger Luft und klarem Himmel erwärmt sich die von der Sonne beschienene Baumseite weit über die Lufttemperatur hinaus und zwar bei den kahlgefressenen Beständen in auffallend höherem Grade als bei den benadelten Bäumen (10° bis 14° C. über die Lufttemperatur). Diese höhere Erwärmung der entnadelten Bäume beruht auf zwei Factoren: 1. auf dem leichteren Eindringen der Sonne in die nicht mehr durch die Nadelkronen beschatteten Bestände und 2. auf dem Aufhören der Wasserbewegung in den Bäumen, durch die eine Abkühlung der Cambialregion und der Rinde verhindert wird. In welchem Grade aber der letztere Factor an der Erhitzung betheiligt ist, konnte nicht näher ermittelt werden. Jedenfalls dürfte in sehr vielen Fällen, zumal bei freiständigen Kahlfrassfichten die directe Besonnung genügen, um das Absterben der Rinde zu erklären. Wir haben ja oben gesehen, dass in der Regel das Absterben an der Südseite beginnt, und zwar am unteren Stammende, dessen Erwärmung durch die von der Erdoberfläche reflectirten Strahlen am grössten zu sein pflegt. Durch die zweifellos bis nahe an 50° C. heranreichenden Hitzegrade wird das Eiweiss unmittelbar getödtet. Es handelt sich dabei um dieselbe Erscheinung, die wir als Rinden- oder Sonnenbrand an solchen Bäumen beobachten, die bei Eisenbahnen und Weganlagen und anderen plötzlichen Freistellungen aus dem Bestandesschluss kommen. Bei den Kahlfrassfichten sieht man allerdings von Juli an auf allen Seiten des Baumes sich braune Stellen in der Rinde bilden; dieselben sind ein Anzeichen dafür, dass die hungernde Rinde und Cambiumschicht unter der Einwirkung hoher Wärmegrade auch an solchen Seiten der Bäume absterbt, die nur des Abends oder Morgens von der Sonne direct getroffen werden und daher kaum geschädigt werden könnten, wenn sie normal ernährt wären.

An diese Bemerkungen schliesst Herr Hartig eine interessante Anregung. Die Fichte, so führt er aus, gehört zu denjenigen Bäumen, die sich nicht durch dicke Borke gegen die Nachtheile der Besonnung schützen können, und es scheint daher der Gedanke der weiteren Prüfung werth, dass zwischen Borkenbildung und Kronenentwickelung unserer Waldbäume Beziehungen bestehen dürften. Solche Bäume nämlich, die sich auch im freien Stande bis hoch hinauf reinigen, d. h. eine erst in grösserer Höhe beginnende Krone besitzen, wie z. B. die Kiefern, müssen sich durch starke Borke gegen die Sonne schützen, während umgekehrt Bäume, deren Krone in freiem Stande tief herabgeht, nicht nötbig haben, ihre Rinde gegen die Sonne zu schützen. Temperaturbeobachtungen, die Verf. an drei, der Sonnenwirkung ausgesetzten Bäumen von verschiedener Rindenbildung, nämlich einer Kiefer (starke Borke), einer Fichte, und einer Rothbuche (borkenlos, Rinde nur von einer Korkhaut bekleidet) anstellte, ergaben um 10 Uhr Morgens Temperaturen von 20° (Kiefer), 28° (Fichte) und 37° (Rothbuche), — Verschiedenheiten, die offenbar durch den ungleichen Schutz Seitens der Hautgewebe bedingt sind.

Für die Frage, welchen Einfluss die hohe Erwärmung der Fichte auf die Gesundheit der entnadelten Bäume ausübt, kommt es nicht allein auf die Temperatur des eigentlichen Schaftes, sondern auch noch darauf an, wie hoch sich die jüngeren Zweige erwärmen. Temperaturmessungen an jungen Fichtenstämmen zeigten, dass die Wärme gegen die Spitze zu, also mit abnehmender Dicke geringer wurde. Dies hängt mit dem grösseren Ausstrahlungsverluste dünner Pflanzentheile zusammen. Man darf danach annehmen, dass die schwächeren Zweige niemals Temperaturen erreichen, bei welchen das Eiweiss getödtet wird. Beim Absterben der Zweige scheint es sich um einen Vertrocknungsprocess zu handeln, der eine Folge des scharfen Temperaturwechsels bei Tage und bei Nacht und der dadurch bedingten Ausdehnung und Zusammenziehung der Luft in den Zweigen ist. Auch ist jede Stelle, an der eine Nadel gesessen hat, eine offene Wunde, welche das Austrocknen erleichtert. Während des Winters kommt noch der Umstand hinzu, dass aus den gefrorenen, älteren Baumtheilen kein Ersatz des verdunsteten Wassers eintreten kann.

Das Vertrocknen der Zweige hat also mit dem Absterben des Schaftes nichts zu thun; letzteres ist die Folge der hohen Erwärmung der Rinde und des Splintholzes und des völligen Mangels an Nahrung für die Cambiumschicht.

Auch in dem aussergewöhnlichen Falle, dass in Folge ununterbrochen nasser Witterung ein Vertrocknen der Zweige nicht erfolgte, würden die Kahlfrassbestände im nächsten Sommer dennoch zu Grunde gehen; denn die totale Erschöpfung der entnadelten Fichten würde ein Absterben der Knospen unmög-

lich machen, oder die kleinen Ausschläge würden im günstigsten Falle sich erhalten und ein klein wenig grösser werden.

Von grösster Bedeutung ist die Thatsache, dass von jenen Bäumen, die 1890 nicht völlig entnadelt waren, sondern einen grünen Gipfel von 1 bis 3 m Höhe sich erhalten hatten, die meisten im Herbste 1891 abstarben. Dies Absterben ging nicht von dem grünen Gipfel aus, vielmehr wurde, während der Gipfel noch frisch und grün war, die Rinde auf allen Seiten und in allen Baumhöhen braunfleckig. Das Holz unterhalb dieser Stellen starb ebenfalls ab. Der zuwachsunfähige Stamm war im Nachsommer unter der Einwirkung der hohen Temperaturen abgestorben, während der grüne Gipfel mit seinen Nadeln noch völlig gesund erschien. F. M.

Ch. André: Ueber das Auftreten negativer Luft-Elektricität bei schönem Wetter. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 659.)

Das Vorkommen negativer Elektricität in der Atmosphäre bei schönem Wetter ist eine seltene Erscheinung, für welche man eine besondere, den gewöhnlichen Theorien der atmosphärischen Elektricität fremde Ursache aufgesucht hat. So hat Exner dieselbe auf die Anwesenheit von Staub zurückgeführt, der durch Reibung am Boden elektrisch geworden; Palmieri hingegen behauptet festgestellt zu haben, dass negative Elektricität stets mit einem nahen Regen einhergeht, dessen Wolken unter dem Horizonte des Beobachtungsortes liegen. Herr André führt nun drei in den letzten Jahren zu Lyon beobachtete Fälle an, auf welche weder die eine noch die andere Erklärung passt.

Am 24. Juni und 15. September 1885 und am 15. Juli 1889 vertiefte sich bei Südwind, schönem, warmem Wetter über fast ganz Frankreich und zuweilen nur mässigem Winde das elektrische Minimum des Nachmittags so sehr, dass die elektrische Curve von Mittag bis 2 h ins Negative überging und daselbst eine bis zwei Stunden blieb, ohne dass der allgemeine Charakter der registrirten Curve merklich von ihrem gewöhnlichen Aussehen abwich.

Diese Thatsachen, welche nur durch die Methode der Selbstregistrirung haben ausgemittelt werden können, kann man auf die Anwesenheit von elektrisirtem Staub nicht zurückführen, da in keinem Falle bemerkt wurde, dass der Wind solchen heranwehte; übrigens hätte man ihn eher bei Nordwind beobachten müssen, da die Beobachtungsstation sich im Süden eines grossen Industriebezirkes befindet. Man kann sie aber ebenso wenig mit einem nahen Regen in Beziehung bringen, denn am 10. Juli gab es keinen zwischen den Alpen und dem Ocean.

Das Auftreten dieser negativen Elektricität, welches in allen drei Fällen zur selben Stunde beobachtet worden ist, steht offenbar in Beziehung zu den merkwürdigen atmosphärischen Bedingungen, die diesen drei Tagen gemeinsam waren, nämlich: 1. eine anormale Vertheilung der Temperatur nach der Verticalen, so dass am 15. September das Minimum des Puy-de-Dôme um 9° höher war als das von Clermond-Ferrand; 2. eine sehr grosse relative Trockenheit der Atmosphäre. Das absolute Feuchtigkeits-Minimum des 24. Juni, dessen Eintritt der Mitte dieses negativen Abfalles der Elektricität nahe lag, ist überhaupt das absolute Minimum der relativen Feuchtigkeit für die Periode Juni, Juli, August in den acht Beobachtungsjahren 1883 bis 1891.

Herr André ist der Meinung, dass dieses Auftreten negativer Elektricität bei schönem Wetter nur eine Uebertreibung der täglichen Schwankung der atmosphärischen Elektricität ist, ein besonderer in jenen Gegenden übrigens sehr seltener Fall, der bei jeder vollständigen Theorie der Luftelektricität mit berücksichtigt werden muss.

K. Antolik: Ueber Klangfiguren, die auf Membranen und Platten durch Tonübertragung hervorgerufen werden. (Math. u. Nat. Ber. aus Ungarn, VIII, S. 285 nach Beiblätter, 1892, XVI, Bd. 63.)

Mit Membranen in eingespanntem Zustande, die mit einem Glasstabe einer Saite, einer Stimmgabel u. s. w. in mehr oder weniger unmittelbare Berührung gebracht waren, hat Verf. eine grosse Reihe von Versuchen angestellt über die Entstehung von Klangfiguren durch Erregung der Stäbe, Saiten u. s. w. Die meisten Versuche bezogen sich auf kreisförmige Membranen, andere auf viereckige, noch andere auf Platten. Unter den Ergebnissen hebt der Bericht der „Beiblätter" folgende hervor: Die Membranen vibriren wie Saiten oder Fäden, und zwar so, als ob sie aus unendlich vielen Saiten bestünden, welche in zwei auf einander senkrechten Richtungen stehen. Die Knotenlinien der beiden Richtungen bilden sich nicht immer gleich gut aus, es können sogar die einen ganz ausbleiben. Es entstehen gleichzeitig Transversal- und Longitudinalschwingungen, bei hohen Tönen treten jedoch letztere immer mehr in den Vordergrund. Die Knotenlinien bestehen in Radien und Kreisen bezw. in gekreuzten Geraden, wobei jedoch in Folge des Zusammenwirkens der beiden Schwingungssysteme Einschnitte, Ausbiegungen und andere Abweichungen auftreten. Die durch Längsschwingungen gebildeten Klangfiguren sind von der Spannung, Grösse, Gestalt und mässigen Belastung der Membran unabhängig. Für alle Töne sind Membranen sehr empfindlich; doch schwingen dieselben um so regelmässiger, je reiner und höher der übertragene Ton ist. Auf einer und derselben Membran können gleichzeitig mehreren Tönen entsprechende und in einander verschmolzene Klangfiguren auftreten. Die Klangfiguren auf Membranen eignen sich besser zu Messungen als die auf Platten. Auf dünnen Membranen lassen sich auch solche Klangfiguren hervorrufen, deren entsprechende Töne (von 40 bis 60000 Schwingungen) nicht mehr hörbar sind.

G. A. Badertscher: Ueber den Einfluss der Temperatur auf Phosphorescenzerscheinungen. (Mittheilungen d. Naturf. Gesellsch. zu Bern, 1890, Nr. 1215 bis 1243, S. 75.)

Ueber das Verhalten der phosphorescirenden Körper nach dem Abklingen der durch Belichtung angeregten Lichtausstrahlung hatte Becquerel die Angabe gemacht, dass Phosphore, welche nach der Belichtung aufgehört haben zu leuchten, beim Erwärmen im Dunkeln wiederum Licht ausstrahlen; dass sie diese Fähigkeit aber nach drei- bis viertägigem Liegen im Dunkeln verlieren. Hingegen hat Forster (1868) beobachtet, dass ein Strontian-Phosphor im Dunkeln aufbewahrt, noch nach einem Jahre nach der Belichtung durch Erwärmen zu schwachem Leuchten angeregt wurde, während dies nach zwei Jahren nicht mehr gelang. Herr Badertscher hat nun an 16 verschiedenen Phosphoren (welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach aus Schwefelcalcium und Schwefelstrontium bestanden) eine

systematische Untersuchung über den Einfluss der Temperatur nach dem Abklingen ausgeführt. Jedesmal wurden drei Proben eines und desselben Phosphors in gleicher Weise belichtet, sodann die eine nach 24 Stunden, die zweite nach einem Monat, die dritte nach 2½ Monaten bei verschiedenen Temperaturen auf ihr Leuchtvermögen geprüft. Da alle nach dieser Zeit ihre Erregbarkeit durch Wärme nicht verloren hatten, so sollte festgestellt werden, bei welcher Temperatur die verschiedenen abgeklungenen Phosphore zu leuchten beginnen, wie sich bei zunehmender Temperatur die Brechbarkeit des ausgestrahlten Lichtes verändert, bei welcher Temperatur die Lichtausstrahlung definitiv aufhört, und wie sich die Erscheinungen mit der Dauer des Liegens verändern. [Die Resultate würden noch an Interesse gewonnen haben, wenn der Verf. auch Controlversuche nach der Richtung hin angestellt hätte, wie sich Phosphore, die nicht vorher belichtet waren, der Wärme gegenüber verhalten; aber auch so mögen die Ergebnisse hier in Kürze wiedergegeben werden. Rf.]

24 Stunden nach der Belichtung leuchteten nur einzelne von den 16 Phosphoren und zwar waren es solche, welche in brechbareren Strahlen phosphoresciren; die weniger brechbare Strahlen aussendenden klingen schneller ab. Bei einem erloschenen Phosphore genügte Handwärme, um ihn zum Leuchten zu bringen, die übrigen begannen bei 73° und 90° zu leuchten. Anfangs war ihr Licht unbestimmt, bei gesteigerter Temperatur nahm es eine entschiedene Färbung an; blieb diese Temperatur constant, so nahm Intensität und Sättigung der Farbe ab; eine weitere Steigerung der Temperatur stellte Helligkeit und Sättigung auf kurze Zeit wieder her, bis bei allen Proben zwischen den Temperaturen 356° und 400° nach kurzem Aufleuchten ein definitives Erlöschen eintrat. Viele Phosphore zeigten bei dem Erwärmen andere Farben als beim Belichten; bei einigen war das durch die Wärme erzeugte Licht brechbarer, bei anderen weniger brechbar, als nach der Belichtung. Eine allgemeine Regel liess sich nicht aufstellen.

Hatten die belichteten Phosphore 33 Tage im Dunkeln gelegen, so waren sie alle dunkel, und Handwärme konnte keinen zum Leuchten bringen; erst zwischen 74° und 103° begannen die einzelnen Phosphore Licht auszusenden, dessen Intensität und Helligkeit wesentlich geringer war als in der ersten Versuchsreihe. Manche zeigten überhaupt keine bestimmte Nüance mehr; bei anderen wurde sie erst erkennbar zwischen 76° und 295° (im Mittel bei 149°). Die Veränderung der Wellenlänge war weniger ausgeprägt; bei steigender Temperatur nahm die Brechbarkeit des ausgestrahlten Lichtes zu, dann aber wieder ab. Das definitive Erlöschen erfolgte bei Temperaturen zwischen 313° und 400°.

Die Phosphore endlich, welche 2½ Monate im Dunkeln gelegen hatten, begannen wiederum etwas später zu leuchten als die vorhergehenden, nämlich zwischen 81° und 109° C. Die Farbenerscheinungen waren bei einzelnen ähnliche wie in der vorigen Versuchsreihe; doch war die Sättigung niemals so ausgeprägt. Das definitive Erlöschen erfolgte zwischen 378° und 400°.

Da in den vorstehenden Versuchen eine Temperaturerhöhung das erloschene Leuchten hervorgerufen, untersuchte Verf. auch die Wirkung einer Temperaturerniedrigung. Phosphore, welche nach dem Abklingen durch Erwärmen wieder leuchtend geworden, wurden in eine Kältemischung aus fester Kohlensäure und Aether gebracht; sie erloschen daselbst innerhalb einiger oder weniger Secunden vollkommen.

Das Abklingen der Phosphore nach dem Erwärmen war von dem Grade der Erwärmung sehr wesentlich beeinflusst; die Untersuchung, ob die Leuchtdauer in einem bestimmten Verhältniss zur Temperaturerhöhung stehe, ergab kein bestimmtes Resultat; eine lineare Function besteht nicht; nur im Allgemeinen lässt sich sagen, dass das Abklingen um so rascher erfolgt, je höher die Temperatur gewählt wird. (Untersucht wurden die Temperaturen 14°, 97°, 150° und 245°.)

Endlich wurden Versuche über die Abhängigkeit der Farbe des ausgestrahlten Phosphorescenzlichtes von der Temperatur in der Weise angestellt, dass je drei Proben der zu untersuchenden Phosphore im verdunkelten Zimmer, a) bei Lufttemperatur, b) in einem Oelbade bei 200° bis 210°, c) in einer Kältemischung von — 80° mit elektrischem Licht kurze Zeit beleuchtet wurden. Die 16 Phosphore zeigten, nach dem Versuchsprotokoll und der tabellarischen Zusammensetzung, bei den hohen Temperaturen meist blaue Farben bis Blauviolett und Grünlich; bei der Lufttemperatur fanden sich gelbe, grüne und blaue Farben von hellem Violettrosa bis zum hellen Orangegelb; bei der Temperatur — 80° überwogen die gelben Farben, die selbst bis ins Röthliche hineinreichten und andererseits bis ins Blaugrünliche variirten.

Georges Charpy: Bestimmung des Zustandes der gelösten Salze aus der Untersuchung der Concentration. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 355.)

Das einzige Verfahren, Angaben über den Zustand der Salze in den Lösungen zu erhalten, besteht in dem Studium der Aenderungen der physikalischen Eigenschaft der Lösungen mit ihrer Concentration. Es ist nun klar, dass bei einer solchen Untersuchung die Wahl der Veränderlichen, welche die Concentration ausdrücken soll, von äusserster Wichtigkeit ist. Die Variablen, die man wählen kann, und die man bisher factisch angewendet hat, sind nun verschieden; man kann nämlich Concentration nennen: 1. das Gewicht des Salzes, das in 100 g der Lösung enthalten ist; 2. das Gewicht des Salzes, das in 100 g Wasser gelöst ist; 3. die Zahl der Salzmolecüle, welche in 100 Molecülen Wasser enthalten sind; 4. das Verhältniss der Zahl der Salzmolecüle zur Gesammtzahl der Molecüle der Mischung. Diese verschiedenen Werthe seien durch S_1, S_2, S_3, S_4 bezeichnet.

Je nachdem man nun die eine oder die andere dieser Variablen als Repräsentanten der Concentration nimmt, erhält man aber verschiedene Werthe. Um dies nachzuweisen, hat Herr Charpy verschiedene Variable mit einander verglichen, und zwar, da die Variable S_2 in einer bestimmten Beziehung zu S_1 und S_3 in einem ähnlichen Verhältnisse zu S_4 steht, so genügte es, die Variablen S_1 und S_4 als Repräsentanten der Concentration einer Prüfung zu unterziehen. Herr Charpy hat zu diesem Zwecke eine Reihe von Bestimmungen der Dichten von Salzlösungen bei 0° mit den erforderlichen Vorsichtsmaassregeln ausgeführt; die Messungen erstreckten sich auf verschieden concentrirte Lösungen nachstehender Körper: Chlorammonium, -Natrium, -Kalium, -Calcium, -Baryum, -Strontium, -Magnesium, -Kupfer; Sulfate von Kupfer, Zink, Nickel, Kobalt, Magnesium, Mangan; Ameisen-, Essig-, Propion- und Buttersäure; Chlor- und Bromderivate der Essigsäure. Aus den gefundenen Werthen wurden die Contractions-Coëfficienten der verschiedenen Salze als Functionen der Concentration berechnet, einmal nach S_1, dann nach S_4.

Es stellte sich heraus, dass die Curven, welche als Function von S_1 die Aenderung des Contractionscoëfficienten für eine Reihe analoger Salze darstellen, ein vollständiges Flechtwerk bilden und dass ihre

relative Lage keine Beziehung zeigt zur Grössenordnung der Moleculargewichte. Die Curven hingegen, welche die Aenderung des Contractions-Coëfficienten als Function von S_4 darstellen, haben eine sehr einfache Form. Wenn man ferner auf einem Diagramm die Curven anfzeichnet, die sich auf eine Reihe analoger Salze beziehen, so schneiden sich diese Curven nicht, sondern ordnen sich nach der Reihe ihrer Molecnlargewichte.

Diese Thatsache, die man auch bei anderen physikalischen Eigenschaften antrifft, führen zu dem Schluss, dass man bei der physikalischen Untersnchung von Lösungen die Concentration nur durch das Verhältniss der Zahl der Salzmolecüle zur Gesammtzahl der Molecüle der Mischung darstellen muss.

Wenn man diese Variable annimmt, verschwinden auch die Schlüsse in Betreff des Hydratzustandes der gelösten Salze, welche Wüllner, Rüdorff und de Coppet aus dem Studium der Lösungen abgeleitet haben. Man beobachtet faetiseh keinen Unterschied zwischen den Curven der wasserfreien und denen der Salze, welche beständige Hydrate zu bilden vermögen. Ferner zeigt keine von den Curven streng geradlinige Theile, d. h. Theile, in denen der Contractions-Coëfficient der Concentration proportional ist. Man kommt vielmehr zu den Schlüssen, welche Roozeboom aus seinen Untersuchnngen über die Löslichkeit abgeleitet, nämlich, dass es gegenwärtig nicht möglich ist, genau zu bestimmen, welcher Gleichgewichtszustand entsteht, wenn man ein Salz in Wasser löst.

Th. Curtius: Neues vom Stickstoffwasserstoff. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, Jahrg. XXIV, S. 3341.)

Herr Curtius hat die Untersuchung der von ihm entdeckten Stickstoffwasserstoffsäure oder des Azoimids N_3H wieder aufgenommen, nachdem dieselbe durch die nngemein grosse Explosionsfähigkeit der freien Säure, die einem seiner Schüler schwere Verletznngen eintrug, eine längere Unterbrechnng erfahren hatte (Rdsch. VI, 180). Die Salze der Alkalien und des Ammons, sowie diejenigen der alkalischen Erden besitzen diese gefährliche Eigenschaft nieht, oder wenigstens nicht in dem Maasse; sie sind vollkommen gefahrlos herzustellen, vorausgesetzt, dass man dabei die freie Säure vermeidet. Anders freilich liegt die Sache bei den Salzen der Schwermetalle.

Das Natriumsalz der Stickstoffwasserstoffsäure wurde von Herrn Curtius auf folgendem Wege erhalten: Die Ester der Benzoësäure gehen bei Behandlung mit Hydrazinhydrat $N_2H_4 . H_2O$ unter Alkoholanstritt in Benzoylhydrazin über, ein Hydrazin, worin ein Wasserstoffatom durch den Rest der Benzoësäure ersetzt ist.

$$C_6H_5CO\boxed{OR + H}NH—NH_2$$
$$= C_6H_5CO—NH—NH_2 + ROH.$$

Wirkt auf letzteres salpetrige Säure ein, so wird ein weiteres Wasserstoffatom der Hydrazingruppe durch das Radical NO, die Nitrosogruppe, ersetzt. Allein die so entstehende Verbindung ist unbeständig; sie spaltet sofort 2 Molecüle H_2O ab und giebt Benzoylazoimid, das Benzoylderivat der Stickstoffwasserstoffsäure:

$$C_6H_5CO—NH—NH_2 + NOOH$$
$$= C_6H_5CO—N\begin{matrix}N\\ \|\\ N\end{matrix} + 2HOH.$$

Aus diesem erhält man mittelst einer Lösung von Natrium in absolutem Alkohol das Natriumsalz der Säure

$$C_6H_5CO—N\begin{matrix}N\\ \|\\ N\end{matrix} + C_2H_5ONa$$
$$= C_6H_5COOC_2H_5 + NaN\begin{matrix}N\\ \|\\ N\end{matrix}.$$

Das Ammonsalz stellte Herr Curtius aus dem Hydrazin der Hippursäure dar, jener Säure, die sich vom Glycocoll oder der Amidoessigsäure $CH_2 . NH_2—COOH$, einer aus Leim zu erhaltenden Substanz, durch Eintritt des Benzoylrestes in die Amidogruppe ableitet. Bekanntermaassen ist diese Säure ein normaler Bestandtheil des Harns der Pflanzenfresser. Die Reaction ist eine complicirte und ergiebt eine Reihe sehr merkwürdiger Zwischenkörper und Derivate derselben, auf deren Besprechung indessen hier einstweilen noch nicht eingegangen werden kann.

Das Natriumsalz NaN_3 hat einen sehr salzigen Geschmack und eine schwach alkalische Reaction. Es ist nicht flüchtig und explodirt erst bei verhältnissmässig sehr hoher Temperatur mit geringer Detonation.

Das Ammonsalz NH_4N_3 krystallisirt aus absolutem Alkohol in derben, farblosen Blättern, die sich treppen- oder fächerartig zusammenlagern und so dem Salmiak täuschend ähnlich sehen. Es ist auch gleich diesem bei vorsichtigem Erwärmen zu sublimiren; bei raschem Erhitzen explodirt es äusserst heftig. Beim Liegen an der Luft verschwindet es allmälig vollständig.

Von den Salzen des Hydrazins N_2H_4, deren zwei möglich sind, konnte bisher bloss das einfach saure Salz $N_3H . N_2H_4 = N_5H_5$ direct aus den beiden Componenten, oder aus dem Ammonsalz und Hydrazin erhalten werden. Dasselbe krystallisirt in zollgrossen, glasglänzenden Prismen, die an der Luft rasch zerfliessen und sich gleich dem Ammonsalz allmälig verflüchtigen. Durch rasches Erhitzen, Berühren mit einem weissglühenden Draht, oder durch Entzünden mittelst detonirender Stickstoffmetalle oder Knallsalze tritt auch beim zerflossenen Salz furchtbare Explosion ein.

Das Silbersalz AgN_3 löst sich nicht in Wasser, wohl aber in Ammoniak und krystallisirt daraus in centimeterlangen Nadeln, welche ganz ungemein leicht, zuweilen schon beim Zerbrechen aufs Heftigste explodiren.

Das Quecksilberoxydulsalz HgN_3 löst sich ebenfalls nicht in Wasser. Es ist weniger empfindlich gegen Stoss und bedarf auch einer höheren Temperatur zur Entzündung. Das Stickstoffblei PbN_6, aus Stickstoffnatrium durch essigsaures Blei auszufällen, ist ebenfalls in kaltem Wasser nicht löslich, während es sich in heissem Wasser schwerer als Chlorblei löst und in einer diesem täuschend ähnlichen Form wieder auskrystallisirt. Die erhaltenen Nadeln explodiren schon bei gelindem Erwärmen mit fürchterlicher Heftigkeit. Bi.

Alex. Naumann: Ueber Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas und von Kohlendioxydgeneratorgas. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 556.)

Die Kohle kann auf drei verschiedenen Wegen in Heizgas verwandelt werden, nämlich entweder indem man durch trockene Destillation Leuchtgas herstellt, oder indem man durch Einwirkung von Wasser auf glühende Kohle Wassergas bereitet, oder endlich durch Bereitung von Generatorgas, indem man überschüssige Kohle durch Luft in Kohlenoxyd verwandelt. Die Leuchtgasbereitung überträgt nur einen kleinen Bruchtheil des Wärmevorraths der Steinkohle auf den gasförmigen Brennstoff. Die Wassergasbildung ist ein endothermischer Process, da die Umsetzung von H_2O (flüssig) + C in H_2 + CO den Verbrauch von 38770 Cal. erfordert; seine praktische Verwendung kann daher nur in grossem Maassstabe vortheilhaft realisirt werden. Die Generatorgas-Bereitung hingegen ist sehr einfach und leicht ausführbar; seine Bildung ist exothermisch, sie

macht Wärme frei, und zwar giebt $C + \overset{\frown}{O + N} = CO + N$ 29690 Cal., wodurch das Gas eine Temperaturerhöhung von 2169° erfährt. Wenn das Generatorgas mit dieser hohen Temperatur sofort in den Verbrennungsraum träte, so würde seine Bildungswärme mit ausgenützt; wird das Gas aber erst weit fortgeleitet, so geht ein grosser Theil oder gar alle Bildungswärme, d. h. 30,4 Proc. der Verbrennungswärme des zur Erzeugung des Generatorgases verwendeten Kohlenstoffes verloren.

Will man diesen Verlust vermeiden, so muss man nach Herrn Naumann die vergängliche Wärme des Generatorgases in bleibende chemische Energie umsetzen. Dies kann in der Weise gemacht werden, dass man mit der Luft in den Generator so viel Wasser einleitet, wie auf Kosten der Verbindungswärme (+ 29690 Cal.) durch Kohle reducirt werden kann unter Bildung von Wasserstoff und Kohlenoxyd. Man erhält dann ein Heizgas, welches „Wassergeneratorgas“ genannt werden kann. Oder man leitet mit der Luft Kohlendioxyd zu, welches durch Kohle unter Bildung von Kohlenoxyd reducirt wird. Man erhält dann als Heizgas ein „Kohlendioxydgeneratorgas“.

Aus der chemischen Zusammensetzung der drei Heizgase erkennt man sofort die grosse Ueberlegenheit des Wassergeneratorgases und des Kohlendioxydgeneratorgases über das Generatorgas. Denn während letzteres aus 34,3 Proc. Kohlenoxyd und 65,7 Proc. Stickstoff besteht, tritt beim Wassergeneratorgas in die procentische Zusammensetzung noch 34,45 Proc. Wassergas ($H_2 + CO$) und beim Kohlendioxydgeneratorgas 34,7 Proc. Kohlenoxyd ein. Diese Ueberlegenheit wird noch klarer, wenn man die nachstehende kleine Tabelle betrachtet, in welcher für Generatorgas (*a*), Kohlendioxydgeneratorgas (*b*), Wassergeneratorgas aus flüssigem Wasser (c_1) und aus gasförmigem Wasser (c_2) und für Wassergas (*d*) die Verbrennungswärme, die Flammentemperaturerhöhungen und die Wärmeabgaben bei der Temperaturerniedrigung um 1° berechnet sind.

	Verbrennungswärme	Flammentemperaturerhöh.	Wärmeabgabe
a	1044 Cal.	1904°	0,5487 Cal.
b	1739 „	2449°	0,7101 „
c_1	1652 „	2356°	0,7016 „
c_2	1790 „	2431°	0,7363 „
d	2812 „	2830°	0,9934 „

Diese nach ihren Vorgängen und ihren Erfolgen hier theoretisch dargelegten Umwandlungen vergänglicher Wärme in haltbare chemische Energie sind bereits zur technischen Ausführung gelangt in dem sogenannten Dowson-Gas und in dem neuen Siemen's Ofen. Da die hier angeführten Zahlen die höchsten Beträge darstellen, welche auf diesem Wege durch die sofortige Umwandlung entstandener vergänglicher Wärme in haltbare chemische Energie zu erreichen sind, wird die Technik aus der Vergleichung des von ihr Erzielten mit dem theoretischen Erfolge einen Maassstab und Fingerzeig für weitere mögliche Verbesserungen ihrer Methoden gewinnen.

Horace T. Brown: Aufsuchen eines Cellulose lösenden Enzymes im Verdauungscanal einiger Körner essenden Thiere. (Proceedings of the Chemical Society, 1892, Nr. 107, p. 30.)

Nachdem Verf. in Gemeinschaft mit Morris vor Kurzem gefunden hatte, dass während der Keimung der Gramineensamen die Zellhaut des Endosperms durch ein specifisches, Cellulose lösendes Enzym zerstört werde, und dass diese Zerstörung der Zellwand der Lösung der Stärke und der Eiweissstoffe vorausgehen müsse, weil die Stärke und Eiweiss lösenden Enzyme durch die Zellhaut nicht hindurch diffundiren (vergl. Rdsch. V, 478), lag es nahe, auch für den Verdauungsprocess der Körner essenden Thiere diese Verhältnisse klar zu legen. Auch das im Speichel enthaltene, Stärke lösende Enzym und die von der Bauchspeicheldrüse gelieferten Verdauungsflüssigkeiten können die Zellwand, selbst wenn sie dünn ist, nicht durchdringen; andererseits überzeugte sich Herr Brown an einem kurz vor dem Tode mit Gerstenfutter ernährten Schweine, dass im Dünndarm die Zellwände der Körner fast vollständig aufgelöst waren. Er stellte sich daher die Aufgabe, das Cellulose lösende Enzym im Darmcanal der Thiere aufzusuchen.

Eine eingehende Untersuchung des Pancreas beim Schwein, Pferd, Rind und Schaf ergab, dass dieses Organ nicht die geringste Fähigkeit besitze, Cellulose zu lösen. Da nun die Lösung der Zellhäute schon beobachtet wurde, bevor die Körner in den Dünndarm getreten, und andererseits der Speichel der Thiere absolut keine Cellulose auflösende Eigenschaften zeigte, konnte das Aufsuchen sich auf den Magen beschränken und wurde systematisch im Mageninhalt und Magensecret vom Pferd und Schwein unternommen. Ob es sich um eine mechanische Zerstörung der Zellhäute handele, ob die gewöhnlichen Säuren des Magens, oder ein besonderes, von irgend einem Abschnitte der Magenhaut secernirtes Enzym, oder ein directer oder indirecter Eingriff von Mikroorganismen die Lösung der Cellulose veranlasse, wurde durch besondere Versuche geprüft. Das Resultat der zahlreichen Experimente war stets ein negatives, und damit der Schluss herbeigeführt, dass das Enzym bereits in dem Korn enthalten sein müsse.

In der That gelang es auch, dieses Enzym in den Körnern der Gramineen nachzuweisen. Nicht bloss beim Keimen der Samen tritt dieses Enzym auf, wie die frühere Untersuchung ergeben hatte, sondern auch bei einer grösseren Zahl von Gramineen im ruhenden Zustande; besonders reichlich ist dies Enzym vorhanden im Hafer.

Vermischtes.

Am Abend des 25. April ist in Schottland und vielen Theilen Englands ein schönes Nordlicht beobachtet worden, das an einzelnen Orten eine Höhe von 30° erreichte und mehrere Stunden sichtbar war. Es trat mit blassröthlicher Farbe auf, die aber bald verschwand; Strahlen schossen auf und verschwanden, sie erreichten grössere Höhen (70°) und zeigten intensiveres Licht als das mehr weisse Licht in der Nähe des Horizontes. Die Dauer des Phänomens wird von 9 h bis 12 h 30 m angegeben. — Von demselben Tage berichtet der „Reichsanzeiger“ über magnetische Störungen, welche zu Potsdam beobachtet worden. Sie begannen nachmittags 6 Uhr und dauerten noch den 26. hindurch an; besonders lebhaft waren die Schwankungen der Magnetnadeln am 26. vormittags; doch erreichten die Ausschläge nicht die Grösse der Störung vom 13. Februar d. J.

Die grosse Fleckengruppe, welche im Februar auf der Sonne zu sehen war, hat nach den Beobachtungen des Herrn Fényi eine Reihe von aussergewöhnlichen Begleiterscheinungen dargeboten. Bereits am 5. Februar sah man in der Nähe des Fleckes nicht weit vom Ostrande der Sonne die Linie *C* umgekehrt, nämlich hell, auf der Sonnenscheibe. Am 7. Februar erschienen auf den beiden grossen Kernen der Flecke rosige Wolken, die man direct im Helioskop sehen

konnte. Gleichzeitig erschienen die beiden Linien C und F hell. Am 19. Februar, als die Mitte der Gruppe den Westrand der Sonne passirte, erstreckte sich die Basis einer blendenden Protuberanz, deren Höhe 124″ betrug, von 219° bis 216° 26′. In der unteren Hälfte derselben sah man ein Lichtband durch das ganze Gesichtsfeld ziehen und die Mitte der Protuberanz durchsetzen. Dieser Theil der Protuberanz gab ein continuirliches Spectrum, das in all seinen Farben von dem hellen Rande durchzogen war. Die Höhe dieser leuchtenden, weissen Masse betrug 25′ 5″ ± 3,6″. Mit dem Helioskop und am projicirten Bilde konnte man an der betreffenden Stelle nichts Besonderes sehen. An derselben Stelle erschien eine Reihe wahrer metallischer Protuberanzen in den Linien des Natriums, Eisens, Calciums, Kobalts, Chroms, Titans u. a. Mehrere von diesen Protuberanzen waren so hell, dass man sie leicht in ihrer ganzen Ausdehnung sehen, ihre Structur durch den weit geöffneten Spalt unterscheiden und ihre Höhe messen konnte. Ihre Gestalt und ihre Höhe war zur selben Zeit in allen Linien dieselbe. (Compt. rend., 1892, T. CXIV, p. 524.)

Die lang anhaltende Kälte des Winters 1890/91 hat in der Schweiz die Mehrzahl der Seen zum Erfrieren gebracht, eine Erscheinung, die in dieser Ausdehnung zu den grossen Seltenheiten gehört und von Herrn F. A. Forel einer eingehendereu Untersuchung unterworfen wurde. Er unterscheidet im Allgemeinen an diesem Phänomen drei Phasen, nämlich den Beginn des Frierens, welches entweder eine dünne, zusammenhängende Decke (bei ruhigem Wasser) oder einen Haufen von Eisschollen (bei bewegtem Wasser) erzeugt, den Zustand vollständigen Gefrorenseins, in welchem die Dicke der Eisdecke ihre grösste Dimension erreicht und sich unter dem Einfluss der Kälte Risse in der Eisdecke bilden, und die Phase des Aufthauens, während welcher die Structur des Eises eine wesentliche Aenderung zeigt, eine sehr auffallende Brüchigkeit besitzt und sehr leicht in prismatische Säulen zerfällt. Herr Forel bespricht sodann das Verhalten von 27 Schweizer und Savoyischer Seen und stellt die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen, welche wegen ihres Umfanges hier nicht wiedergegeben werden kann; sie zeigt nicht uninteressante Verschiedenheiten im Verhalten der einzelnen Seen, das mit der Ausdehnung, der Meereshöhe und der Tiefe derselben in Zusammenhang steht.

Einige allgemeine Schlüsse, die sich aus dieser Studie ableiten lassen, fasst Herr Forel in folgende Sätze: 1. Die Seen der nordwestlichen Schweiz, oder, wenn man will, die am Fusse des Jura gelegenen, waren im Winter 1891 viel weniger stark gefroren, als im Jahre 1880. Dies ist offenbar: a) für den Neuchateller- und den Bodensee, welche 1880 ganz und 1891 nur theilweise zugefroren waren; b) für den Murten- und Bieler-See, deren Frostperiode 82 und 75 Tage im Jahre 1880 und nur 62 und 55 im Jahre 1891 betragen. 2. Die Seen am Fusse der Alpen hingegen waren im letzten Jahre viel stärker befallen als vor 11 Jahren. Dies zeigt sich am Annecy, Genfer, Thuner, Brienzer, Vierwaldstätter, Zuger, Züricher und Wallenstädter See. 3. Wenn der Winter in der Schweizer Ebene ganz ungewöhnlich streng gewesen, so zeigten die Gebirgsseen in den Alpen keine aussergewöhnliche Verlängerung der Frostperiode. So war der See des Grossen Saint-Bernard nur 4 Tage länger gefroren als im Durchschnitt und der Silser-See nur 10 Tage. Andererseits war im Jura die Frostperiode ganz ungewöhnlich lang; sie überstieg am Joux-See das Mittel um 52 Tage, und es findet sich kein Beispiel einer so langen Dauer des Frostes (146 Tage) wie 1891. — Schon diese Punkte weisen darauf hin, wie werthvoll regelmässige, genaue Beobachtungen über Eintritt und Dauer des Frostes an den Seen sind. (Archives des sciences physiques et naturelles, 1892, Ser. 3, T. XXVII, p. 91.)

Ueber die in den Flammen vor sich gehenden Processe schreibt Sir G. G. Stokes in einem Briefe an Herrn Armstrong: „Ich las jüngst Ihren Vortrag in der Junior Egineering Society, in welchem Sie sagen, dass der Sauerstoff sich leichter mit Wasserstoff als mit Kohlenstoff verbinde. Ich hätte vorausgesetzt, dass es umgekehrt sei. Nicht allein die Leichtigkeit, mit welcher Wasserdampf durch glühende Kohle zersetzt wird, begünstigt diese Auffassung, sie scheint mir auch sich besser mit den Erscheinungen in den Flammen zu vertragen. Meines Wissens muss man sorgfältig unterscheiden zwischen den Aenderungen, welche bei einer partiellen Verbrennung eines Molecüls stattfinden und denen, welche in den benachbarten Molecülen als ein Resultat der so erzeugten Wärme veranlasst werden. Wir können die ersten rein chemische, die letzteren thermochemische nennen. Die Wirkung, welche die erwärmten Wände einer Röhre ausüben, ist thermochemischer Art; sie umfasst eine Neugruppirung der vorhandenen Molecüle in Folge der molecularen Erregung eines warmen Körpers, ohne ein frisches Reagens (z. B. Sauerstoff) von aussen ins Spiel zu bringen. Ich meine, dass wir in dem blauen unteren Theil einer Kerzenflamme, in welchem Sauerstoff reichlich zugegen ist, rein chemische Aenderungen haben. Die blaue Hülle umgiebt auf eine kleine Strecke die stark leuchtende Hülle, wie der Kelch die Blumenkrone umkleidet, und ich meine die dünne Hülle glühenden Kohlenstoffs, von welcher die Hauptmasse des Lichtes stammt, verdankt ihre Entstehung einem thermochemischen Vorgang, für den die Wärme von der Verbindung mit Sauerstoff, die an ihrer äusseren Seite statthat, herrührt.

Ich denke mir, dass das Spectrum des Kohlenwasserstoffs von einem Gase herrührt, welches durch einen rein chemischen Process und nicht von einem thermochemischen gebildet wird. Aber was für ein Gas ist dies? Man nimmt gewöhnlich an, dass es Acetylen sei. Mir scheint es jedoch wahrscheinlicher, dass es Grubengas sei, welches durch einen rein chemischen und nicht durch einen thermochemischen Process gebildet wird. Meines Wissens ist dieses unbekannte Gas (X) ein Kohlenwasserstoff, welcher, ohne Beimischung anderer Kohlenwasserstoffe verbrannt, das Kohlenwasserstoffspectrum nur schwach, wenn überhaupt zeigen würde. Ganz besonders muss dies erwartet werden, wenn es unter vermindertem Druck oder stark verdünnt, z. B. mit Stickstoff, verbrannt wird.“

In einem zweiten Briefe erläutert Herr Stokes näher, was er sich unter thermochemischer Aenderung vorstellt: „Stellen wir einander gegenüber a) die Bildung von Wasser aus einem Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff, b) die Bildung von Acetylen und Wasserstoff aus Grubengas bei einer hohen Temperatur. In beiden Fällen ist eine ähnliche moleculare Erregung nothwendig, um die Veränderung hervorzubringen; in a) liefert, wenn die Aenderung an einem Punkte hervorgebracht wird, die daraus sich ergebende Erregung die erforderliche Störung für die benachbarten Molecüle und die Aenderung wird mit Explosion fortgepflanzt; in b) jedoch stelle ich mir vor, dass die Aenderung in folgender Weise vor sich geht. Wenn dem Gase von aussen genügend Wärme zugeführt wird, werden die Zusammenstösse der Grubengas-Molecüle so heftig, dass die Kohlenstoffatome eines Paares in einen Zustand versetzt werden, in dem ihr Streben zur Selbstverbindung ins Spiel kommt, und beim Vereinigen wird ein Theil des Gesammtstickstoffes aus dem Paare entfernt. Aber die Fortsetzung dieser Aenderung ist abhängig von einer fortgesetzten Wärmezufuhr von aussen, bei welcher sie allmälig stattfindet. Ich möchte a) eine rein chemische Aenderung nennen, obschon Wärme an einem Punkte erforderlich ist, um sie beginnen zu lassen, und ich möchte b) eine thermochemische Aende-

rung nennen, trotzdem ehemische Verwandtschaften bei derselben betheiligt sind." (Proceedings of the Chemical Society, 1892, Nr. 106, p. 22.)

General Greely hat jüngst eine Reihe vou internationalen Monats-Karten des mittleren Luftdrucks und der mittleren Windrichtungen um Mittag (mittl. Greenw. Zeit) in den Jahren 1882 und 1883 für einen grosseu Theil der nördlichen Hemisphäre herausgegeben. Es sei darau erinnert, dass dies die Zeit ist, in welcher die Beobachtungen der internationalen Polar-Expeditionen gemacht sind. Alle aus den Polargegenden gesammelten Daten sind für diese Karten verwerthet worden; sie enthalten daher mehr innerhalb des arktischen Gürtels gemachte Beobachtungen als irgend eine von dem „Signal Office" herausgegebene Karte. Sie zeigen, dass der barometrische Druck in den arktisehen Gegenden im Allgemeiuen charakterisirt ist durch ein Hauptminimum im Juli und eiu Hauptmaximum im November und durch ein seeundäres Minimum im Januar und ein secundäres Maximum im April (oder Mai). Herr Greely hat ferner vorbereitet und hofft bald zu publiciren Karten des mittleren monatlichen Druckes nach den iuternationalen gleichzeitigen Beobachtungen auf der nördlichen Hemisphäre während zehn sich folgender Jahre. (Nature 1892, Vol. XLV, p. 350.)

Im Auschluss au die Beobachtungen Contojeau's über die Selbstverstümmelung der Heuschrecken (Rdsch. VI, 13) theilt Herr Franz Werner Beobachtungeu an gewissen Laubheuschrecken mit, welche uoch viel merkwürdiger siud und einer Erklärung noch sehr bedürfen. An Ephippigera vitium, Barbitistes serricauda und Saga serrata, seltener an auderen Formeu beobachtete er, dass sich die Thiere die Vorderbeine au der Wurzel abbeisseu, wenu sie gefangen werden, oder dass sie sich, wenu sie einige Zeit lang in Gefangenschaft gehalten werden, trotz aller dargebotenen Nahrung, die Tarseu der Extremitäten, besonders die vier vorderen abfressen, später aber aueh die Schienen und bei den Weibchen den Legstachel bis zur Hälfte abkauen. Diese Selbstverstümmelung scheint nnr bei den Raubthieren unter den Ortopteren vorzukommen, und wird von Herrn Werner als eiue jener „kraukhaften Erscheinungen" aufgefasst, „welche bei in Gefangenschaft lebenden Thieren eben nicht selten sind". (Zoologischer Anzeiger, 1892, Nr. 384, S. 58.)

Gelegentlich der Columbusfeier iu Genua wird daselbst vom 4. bis 11. September ein internatioualer botanischer Congress abgehalten werden. Neben den wisseuschaftlichen Versammlungen siud mehrere Excursioneu längs der beiden Rivieren uud iu die Seealpen geplant. Auch wird zur Zeit des Congresses die feierliche Eröffnung des neuen botanischen Institutes der Uuiversität (Schenkung von Thomas Hanbury) stattfinden. Alle Mittheilungen und Anfragen, die den Congress betreffen, sind zu richten an Prof. Dr. O. Penzig, Genua (Uuiversität).

Der Paläontologe Prof. Dr. W. Dames in Berlin und der Astronom Professer Dr. H. C. Vogel in Potsdam sind zu ordentlichen Mitgliedern der Berliner Akademie der Wissenschaften ernannt worden.

Prof. Killing vom Lyceum Hosianum in Braunsberg ist zum ordentlichen Professor der Mathematik an die Akademie zu Münster berufen worden.

An Stelle des verstorbenen Prof. Kühn ist der bisherige Assist. Dr. Oskar Böttcher mit der Leitung der landwirthsch. Versuchsstation Möckern betraut.

Am 29. April starb in Leipzig der Professor der Anatomie Dr. Wilhelm Braune im Alter von 60 Jahren.

Am 27. April starb zu Petersburg der Director des botanischen Gartens Prof. Eduard August Regel, 77 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: L'Évolutiou sexuelle dans l'espèce humaine par Dr. Henri Sicard (Paris 1892, Ballière). — Die atmosphärische Elektricität von F. H. Haase (Berlin 1892, Siemens). — Eine Theorie der Gravitatiou uud der elektrischen Erscheinungen von Dr. Arthur Korn (Berliu 1892, Dümmler). — Zeitschrift für bildende Gartenkunst von Hampel und Fintelmann, Bd. II (Berlin 1891, Grundmann). — Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Siuesorgane. Zum 70. Geburtstage H. v. Helmholtz', herausgegeben von Prof. A. König (Hamburg 1891, Leop. Voss). — Physikalische Revue, Bd. I, Hett 3. — Ornis, Jahrg. VII, Heft 4. — Die Bevölkerungsfrage vou Dr. O. Zacharias (Jena 1892, Mauke). — Die Brutpflege der Thiere von Prof. K. Kraepelin (Hamburg 1892). — Falb und die Erdbeben von Dr. Tarnuzzer (Hamburg 1892). — Grundriss der Physik für Mediciner von Dr. Bruno Borchardt (Stuttgart 1892, Enke). — Zeitschrift für Luftschiffahrt 1892, Heft 1. — Ueber die Ursache des Geburtseintritts von Wilhelm Knüpffer (Dorpat 1892). — Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein u. s. w. (S.-A. 1892). — Ueber Metacinuaberit von Idria von Prof. A. Schrauf (S.-A. 1892). — Ueber Dispersion ultrarother Strahlen von Heinrich Rubens (S.-A. 1892). — Ueber die physiologische Wirkung der Hertz'schen Elektricitätswellen auf Pflanzeu von R. Helger (S.-A. 1892). — Contributions to the Analysis of fats II. Sperm-Oil, Wool-Fat, Cholesterin by Dr. J. Lewkowitsch (S.-A. 1892). — Ein neuer Laboratoriumsbrenuer von N. Teclu (S.-A. 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Unter den neuen Planeten befinden sich mehrere, die durch ungewöhnliche Bahnverhältnisse reeht interessant und wichtig werden köuuen. Ganz besonders gilt dies von dem Planeten Palisa vom 25. Februar (dem ersteu in Rdsch. Nr. 15). Die Umlaufszeit um die Sonne ist eiue mittlere, 1595 Tage; entsprechend beträgt sein mittlerer Abstaud vou der Sonne 2,67 Erdbahnhalbmesser (oder 53,4 Mill. Meileu). Dagegen ist die Excentrieität sehr gross, 0,317 seiner mittleren Distanz, so dass der Planet sich der Sonne auf 36,6 Mill. Meilen nähern uud bis auf 70,3 Mill. Meilen von ihr sich entferneu kann. Bei der Entdeckung war der Planet von der Erde etwa 46 Mill. Meilen entfernt, erschien aber doch recht hell, ungefähr 11. Grösse. Nun kann er uus bis auf 17 Mill. Meilen nahe kommen und würde dann die Grösse 7,5 zeigen. Man kennt jetzt nur neuu kleine Planeten, die gleich hell oder heller werden können. Zu den Zeiten, wo er der Erde nahe kommt, wird er sich vorzüglich zur Bestimmung der Sonneuparallaxe eignen. Andererseits wird er in der Sonuenferue starke Störungen durch deu Planeten Jupiter erleiden können, so dass mau aus seiner Bewegung neues Material zur genaueren Bestimmung der Jupitermasse erhält. Noch wäre zu bemerken, dass er zuweilen so nördlich stehen kann, dass er für Deutschland circumpolar wird, also während der ganzen Nacht nicht untergebt. Merkwürdig bleibt es, dass er uiemals bei seinem Helligkeitsmaximum eutdeckt wnrde; uoch im Herbste 1890 muss er 8. Grösse gewesen sein. Doch ist es nicht ausgeschlossen, dass der Plauet einer der „verschwundenen" Sterne war, die einmal nur beobachtet siud und später beim Nachsuehen nicht mehr zu finden waren. Derartige Identificirungen mit Planetoïden sind nichts neues.

Die grosse Helligkeit dieses Planeten setzt natürlich auch eine bedeuteude wirkliehe Grösse desselben voraus; wenu man annimmt, dass der Planet Vesta, der im Maximum 6. Grösse ist, 80 Meilen Durchmesser hat und dass der neue Planet das Licht in gleicher Weise reflectirt wie Vesta, so findet man seiueu Durchmesser uahe gleich 30 Meileu, welcher Werth nur bei eiuem Dutzend bekaunter Plaueten übertroffen ist.

Der Planet Palisa vom 19. März besitzt eine so stark gegen die Erdbahn geneigte Bahnebene, dass er in Declinationen von über 60 Grad laufen kann; am polnächsten konnte bisher Planet (265) Amra stehen (17° vom Südpol), der aber viel lichtschwächer ist als der neue Planet von Palisa. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 21. Mai 1892. **No. 21.**

Inhalt.

Physik. H. Kayser und C. Runge: Ueber die Spectren der Elemente. V. Abschnitt. S. 261.

Chemie. Henri Moissan: Wirkung der Alkalimetalle auf die Borsäure. Kritische Untersuchung der Darstellungsmethoden des amorphen Bors. — Derselbe: Darstellung des amorphen Bors. — Derselbe: Studie über die Eigenschaften des amorphen Bors. S. 262.

Meteorologie. John Aitken: Ueber die Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre verschiedener Orte Grossbritanniens und des Continents, mit Bemerkungen über die Beziehung zwischen der Staubmenge und den meteorologischen Erscheinungen. S. 264.

Paläontologie. O. C. Marsh: Entdeckung von Säugethieren der Kreidezeit. III. S. 265.

Botanik. K. v. Wettstein: Untersuchungen über die Section „Laburnum" der Gattung Cytisus. S. 266.

Kleinere Mittheilungen. Ralph Copeland: Ueber die wahrscheinliche Natur der hellen Streifen auf dem Monde. S. 268. — V. Monti: Ueber die Ueberschmelzung des Wassers und der Salzlösungen bei Bewegung. S. 268. — Franz Freyer und Victor Meyer: Ueber den Siedepunkt des Chlorzinks und die Entzündungstemperatur des Knallgases. S. 269. — E. Schulze und A. Likiernik: Ueber die Bildung von Harnstoff bei der Spaltung des Arginins. S. 269. — F. E. Schulze: Freie Nervenenden in der Epidermis der Knochenfische. S. 269. — Th. Wertheim: Eine Beobachtung über das indirecte Sehen. S. 270. — A. Brunner und E. Chouard: Ueber das Nachreifen der Früchte und die Monojodbernsteinsäure. S. 270. — O. Schoetensack: Nephritbeil aus der Gegend von Ohlau (Schlesien). S. 270. — H. Le Chatelier: Ueber die in den technischen Betriebeu entwickelten Temperaturen. S. 271.

Literarisches. F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie für Studirende und zum Selbstunterricht. S. 271.

Vermischtes. Photographie von Sternschnuppen. — Zur Beobachtung der Erdströme. — Härten von Stahlmagneten. — Mäuse-Typhus und Mittel zur Bekämpfung der Feldmäuse. — Krystalloide in Krystalloiden. — Preisaufgabeu der Göttinger Universität. — Personalien. S. 271.

Astronomische Mittheilungen. S. 272.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXV bis XXVIII.

H. Kayser und C. Runge: Ueber die Spectren der Elemente. V. Abschnitt. (Anhang zu den Abhandlungen der Berliner Akadem. d. Wissensch., 1892.)

In dem vorliegenden fünften Abschnitt ihrer Untersuchungen über die Spectren der Elemente geben die Verff. die Resultate, die sie beim Kupfer, Silber und Gold, den drei bisher von ihnen noch nicht untersuchten Gliedern der ersten Gruppe des Mendelejeff'schen natürlichen Systemes der Elemente erhalten haben. Die drei Metalle wurden wie die anderen Elemente im elektrischen Bogen verflüchtigt, das Licht durch ein Concavgitter von Rowland zerlegt und das Spectrum photographisch fixirt. Die vielen in diesem Spectrum auftretenden Linien bekannter Elemente, besonders des Eisens, dienten als Maassstab zur Bestimmung der Wellenlängen der photographirten Linien und Banden. Vom Kupfer sind gemessen und in Tabellen aufgeführt 304 Linien, darunter 200 zum ersten Male bestimmte, vom Silber 66 mit 38 zum ersten Male gemessenen Linien und vom Golde 57 mit 43 neuen. Die Versuche, unter den Linien bestimmte mit einander in Zusammenhang stehende Reihen wie in den Spectren der früher untersuchten Elemente (Rdsch. IV, 518; V, 411) aufzufinden, waren beim Kupfer von einem vollen, beim Silber von theilweisem, beim Golde von keinem Erfolg begleitet.

Von allgemeinerem Interesse ist die Zusammenstellung der bisher gewonnenen Resultate am Schlusse der vorliegenden Abhandlung, mit welcher die Verff. die Spectren der beiden ersten Gruppen des Mendelejeff'schen natürlichen Systemes der Elemente abgeschlossen haben.

In allen Elementen (mit den zwei Ausnahmen Baryum und Gold) haben sich Serien nachweisen lassen, deren Lage bei den verschiedenen Elementen eine Zerlegung derselben in vier Abtheilungen rechtfertigt, nämlich:

A)	Li	Na	K	Rb	Cs
B)	Cu	Ag	Au		
C)	Mg	Ca	Sr		
D)	Zn	Cd	Hg		

„In jeder dieser vier Abtheilungen zeigt sich vollkommene Homologie, und es rücken in jeder die sämmtlichen Serien mit wachsendem Atomgewicht in gesetzmässiger Weise nach dem Ende der längeren Wellen."

In der Abtheilung A besitzt wahrscheinlich jedes Element drei Serien, und jedes Glied einer jeden Serie besteht aus einem Linienpaar. Auch in der

Abtheilung B wurden Serien von Paaren gefunden. Die Abtheilung C umfasst die Erdalkalien; ihre Spectren besitzen je zwei Serien, deren Glieder durch Triplets gebildet sind, und die Abtheilung D umfasst wieder Metalle, deren Spectra je zwei Serien mit Triplets besitzen.

„Wie man sieht, zerfallen die Elemente spectralanalytisch in genau dieselben Abtheilungen, die auch von den Chemikern gebildet sind. Dabei wird die Zusammengehörigkeit der Abtheilungen A und B durch das Auftreten von Linienpaaren, die Verwandtschaft von C und D durch das Auftreten von Triplets erwiesen. Als durchaus charakteristisch für jedes Element zeigt sich die constante Schwingungsdifferenz der Paare oder Triplets, indem sie in jeder Abtheilung der Grössenordnung nach proportional ist dem Quadrat des Atomgewichtes. Wenn man die stärksten Paare der Abtheilung B als isolirte Linien auffasst, so kann man noch sagen, dass die beiden Abtheilungen der Metalle, B und D, das gemeinsame Charakteristicum haben, im Ultraviolett isolirte Linien zu besitzen, welche die stärksten des ganzen Spectrums sind."

Von den gemessenen Linien wurden in der Abtheilung A sämmtliche Linien von den Serien aufgenommen. In der Abtheilung C der Erdalkalien ist das Verhältniss nicht mehr so günstig, immerhin wird noch die grössere Hälfte der Linien durch die Serien gebildet. In der Abtheilung D ist dies kaum mehr der Fall, und in der Abtheilung B sind die Verhältnisse am ungünstigsten, indem die Serien gegen die übrigen Linien vollkommen verschwinden, so dass sie nur mit Mühe aufgefunden werden konnten. Die Ursache dieser Verschiedenheiten finden die Verff. in dem grossen Einflusse, den die Temperatur auf die Spectra ausübt. Je veränderlicher das Spectrum eines Elementes mit der Temperatur ist, ein desto kleinerer Bruchtheil aller Linien wird gesetzmässig gelagert erscheinen und Serien bilden.

Offenbar muss man die Elemente, wenn man sie unter analogen Verhältnissen haben will, nicht alle bei derselben Temperatur untersuchen. Die Elemente mit hoher Schmelz- und Siedetemperatur werden jedenfalls wohl bei viel höheren Temperaturen zu untersuchen sein, als die mit niedrigem Schmelzpunkt. Wenn daher die Temperatur der Bogenlampe, die zwischen 3000° und 4000° liegen wird, bei den Alkalien, die einen niedrigen Schmelzpunkt besitzen, die Serien sehr vollständig zur Entwickelung bringt, so wird dieselbe Temperatur für andere Elemente mit höherem Schmelzpunkt hierfür nicht genügen. Freilich ist hierbei die Temperatur allein nicht maassgebend, es wirkt auch das specifische Verhalten der Elemente mit; je weniger dessen Spectrum mit der Temperatur veränderlich ist, desto mehr darf die Temperatur, bei der das Spectrum untersucht wird, von der günstigsten abweichen, ein Element, dessen Spectrum unveränderlich ist, wird bei jeder Temperatur das gleiche Spectrum zeigen.

Einen interessanten Beleg hierfür giebt eine Zusammenstellung der Schmelzpunkte der Elemente mit den Procenten der Linien, welche durch die Serien dargestellt werden. Die beiden Elemente mit höchstem Schmelzpunkt Ba und Au sind mit Procenten 0 und 4 vertreten; mit abnehmendem Schmelzpunkt wächst die Procentzahl der in die Serien eingehenden Linien und erreicht bei Li mit dem Schmelzpunkt 180° den Werth 100, den sie für die folgenden Elemente behält; nur Hg mit dem Schmelzpunkt — 40° hat wieder die Procentzahl 27. Offenbar war die Temperatur des elektrischen Bogens für dieses Element bereits zu hoch, wie sie für Ba und Au viel zu niedrig war, um die Serien deutlich auftreten zu lassen. Jedenfalls zeigt sich hier wiederum, dass der Einfluss der Temperatur auf die Spectra noch ein weites wichtiges Feld der Untersuchung bietet.

Henri Moissan: Wirkung der Alkalimetalle auf die Borsäure. Kritische Untersuchung der Darstellungsmethoden des amorphen Bors. (Compt. rend., 1892, T. CXIV, p. 319.)

Derselbe: Darstellung des amorphen Bors. (Ebenda, p. 392.)

Derselbe: Studie über die Eigenschaften des amorphen Bors. (Ebenda, p. 617.)

Bisher war es noch nicht gelungen, das Bor in reinem Zustande zu isoliren, wegen der sehr energischen Verwandtschaft desselben zu den Metallen und den Metalloiden. Es ist daher natürlich, dass die methodische Untersuchung dieses Elementes und seiner Verbindungen gleichfalls unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnet ist. Jeder Fortschritt auf dem Wege zur Reindarstellung und genauen Untersuchung dieses lange bekannten Körpers muss daher als dankenswerther Fortschritt begrüsst werden. Herr Moissan hat, nachdem er seine erfolgreichen Studien über das Fluor (Rdsch. I, 319; II, 18; IV, 529; V, 89, 123; VI, 26, 633) beendet, sich dem Bor zugewendet, und die von ihm erzielten in drei (vorläufigen) Mittheilungen an die Pariser Akademie veröffentlichten Ergebnisse sollen nachstehend kurz besprochen werden.

Bekanntlich hat Davy beim Durchleiten eines kräftigen Stromes durch Borsäure Spuren eines dunklen Körpers erhalten, den er für das damals noch nicht isolirte Bor hielt. Später hat Davy und mit ihm auch Gay-Lussac und Thenard das Bor durch Einwirkung von Kalium auf Borsäure als braunes, amorphes Pulver dargestellt. Nach derselben verbesserten Methode erhielten dann Deville und Wöhler amorphes Bor als grünlichbraunes Pulver, von dem sie zwar wussten, dass es nicht rein sei, das sie aber zur Darstellung der Borverbindungen benutzten. Diese verschiedenen Bor-Präparate waren bisher noch niemals einer genauen chemischen Analyse unterworfen, und diese Lücke auszufüllen, war der erste Schritt, den Herr Moissan bei seiner Studie über das Bor that.

Genau nach den Vorschriften der betreffenden Autoren stellte sich Herr Moissan sowohl das Bor

von Gay-Lussac und Thenard, wie das Bor von Deville uud Wöbler dar uud aualysirte die so gewonnenen Producte. Auch nach der Methode von Berzelius (Einwirkung von überschüssigem Kalium auf fluorborsaures Kalium) stellte sich Herr Moissan amorphes Bor dar uud analysirte dasselbe gleichfalls. Das Resultat dieser iuteressanten Aualysen fasst der Autor wie folgt zusammen: Wenn man ein Alkalimetall auf Borsäure einwirken lässt, so erfolgt die Reaction mit sehr grosser Wärmeentwickelung und iu Folge dieser Temperaturerhöhung verbindet sich der grösste Theil des frei gewordenen Bors mit dem überscbüssigen Alkalimetall wie mit dem Metallgefässe, in dem die Reaction vor sich gebt. Wenn mau danu mit Wasser uud Chlorwasserstoffsäure auslaugt, erhält man nach dem Trockneu ein Gemiscb aus Bor, Bornatrium, Boreisen, Borwasserstoff, Borstickstoff und Borsäurehydrat. Dieses Gemiscb hat man bisher für amorphes Bor gehalten.

Durch Einwirkung von Alkalimetallen kann mau also kein reiues Bor erhalteu. Ebenso wenig gelingt dies durcb die Elektrolyse. Macht man nämlich die Borsäure durch Zusatz vou 20 Proc. borsauren Natrous leitend und schickt eiuen kräftigen Strom durch die Scbmelze, so verbiudet sicb der grösste Theil des an der positiven Elektrode ausgeschiedenen Bors bei der hoben Temperatur mit dem Sauerstoff der Luft und mau gewinnt nur eine sehr geriuge Menge eines leicbten, hell kastanieubraunen Pulvers, das aber für die Analyse nicht ausreicht. Herr Moissan griff nuu auf ein schon früher vielfach angewandtes Verfabren zurück, nämlich auf die Einwirkung des Magnesiums auf Borsäure, besonders veranlasst durch die Untersuchungen Winkler's über die Wirkung des Magnesiums auf Sauerstoffverbindungen (Rdscb. VI, 377, 665), und erhielt unter starker Wärmeentwickelung, nach passender Reiuigung, ein kastanieubraunes Pulver, das zwischen 99,2 und 92,6 Proc. reines Bor enthielt. (Die Aualyseu der oben erwähnten Pulver hatten nur zwischen 44,1 und 71,97 Proc. Bor ergeben.)

Reines (besouders eisenfreies) Magnesiumpulver, das mit einem Ueberschuss von reiner Borsäure (im Verhältniss von 210 g Borsäure und 70 g Magnesium) erhitzt wird, giebt eine Mischuug vou Bor, borsaurer Magnesia und Bormagnesium. Durch wiederholtes Waschen mit Säuren entfernt mau das Borat und Borür, und wenn man die Masse wieder durcb geschmolzene Borsäure aufnimmt, oxydirt man, was noch an Borür übrig geblieben war, und erhält nach dem Auswaschen das amorphe Bor, welches jetzt nur noch eine sehr geringe Menge vou Borstickstoff entbält; aber auch diesen kaun man vermeiden, wenn man in einer Wasserstoffatmosphäre operirt, oder den Tiegel mit Titausäure ausfüttert. So erhielt Herr Moissan das reine Bor, dessen physikalische und chemische Eigenschaften er eingehend studirt bat. Hier könuen von diesen interessanten Ergebnissen nur einzelue hervorgebobeu werdeu.

Die physikalischeu Eigenschaften des Bors sind folgende: Das amorphe Bor ist eiu Pulver von hell kastanienbrauner Farbe, das die Fiuger beschmutzt und durch Druck sich zusammenballen lässt. Seine Dichte ist = 2,45; bei der Temperatur des elektrischen Bogens ist es unschmelzbar. In einer Wasserstoff-Atmosphäre bäckt es bei einer Temperatur vou uahe 1500° leicht zusammen, ohne Consistenz anzunehmen, seine Dichte wird grösser. Seine elektrische Leitungsfähigkeit ist sehr gering.

Von den chemischen Eigenschafteu des Bors seien nachstehende erwähut: An der Luft eutzündet es sich bei 700° C.; im Reagenzrohr stark erhitzt und in die Luft geworfeu, giebt es gläuzeude Fuuken. Im Sauerstoffstrome erwärmt, giebt es eiu so belles Licht, dass das Auge es nicht ertragen kann; zum Photographiren ist dasselbe jedoch bedeutend weniger geeignet als das Magnesiumlicht. Die Verbrennung des Bors ist aber keine vollständige, die Bildung von Borsäure ist eiue beschränkte. Mit dem Schwefel verbindet es sich unter lebhaftem Glühen bei 610°. Erst bei höherer Temperatur und ohue Glühen reagirt das Selen. In trockenem Chlor entflammt das Bor bei 410°; mit Brom verbiudet es sich unter Glübeu bei etwa 700°. Vom Joddampf wird es bei 950° nicht angegriffen.

Mit dem Stickstoff verbindet sicb das Bor bei einer sehr hohen Temperatur. Der Phosphordampf reagirt uicht bei 750°; ebenso wenig Arsenik und Antimou. Stark erhitzter Kohlenstoff und Silicium scheinen sich mit dem Bor uicht zu verbinden; im elektrischen Lichtbogen und von Wasserstoff umgeben, kanu sich das Bor mit Kohle vereineu.

Die Alkalimetalle köuuen über Bor destillirt werden, ohne Spur einer Verbinduug; das Magnesium hingegen giebt bei dunkler Rothgluth eiue Borverbindung.

Vou den vielen in der Mittbeilung angeführteu Reactionen des Bors mit anderen Metallen, Säuren, Oxyden und Salzen sei nur noch bemerkt, dass Bleibioxyd mit Bor gepulvert, explodirt; dass eine Mischung von amorphem Bor, Schwefel und Kaliumnitrat ein Schiesspnlver giebt, das sich unter dunkler Rothglutb entzündet; uud dass eiuige Partikelchen Bor iu geschmolzenes Kalichlorat geworfen, eine blendende Lichtentwickelung geben.

Herr Moissau fasst seine Ergebuisse wie folgt zusammen: Das Bor verbindet sich leichter mit den Metalloiden als mit den Metallen; es hat eine grosse Verwaudtschaft zum Fluor, Chlor, Sauerstoff und Schwefel. Es ist eiu euergischeres Reductionsmittel als der Kohlenstoff und das Silicium, deun es verdrängt bei Rothgluth den Sauerstoff der Kieselerde und den des Kohleuoxyds; es wird wahrscheinlich leichtere Reductioneu gestatten als die bisher mit Kohle erzielteu. Seine Wirkung auf die durch Kohle reducirbaren Metalloxyde ist eine sehr heftige; es reagirt ebenso leicht auf eine grosse Anzahl von Salzen; endlich verbindet es sich nur bei einer sehr hoheu Temperatur direct mit dem Stickstoff. Durch die Gesammtbeit seiuer Eigenschaften nähert sich das Bor entscbieden dem Kohlenstoff.

John Aitken: Ueber die Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre verschiedener Orte Grossbritanniens und des Continents, mit Bemerkungen über die Beziehung zwischen der Staubmenge und den meteorologischen Erscheinungen. (Nature 1892, Vol. XLV, p. 299.)

Die einfache und sichere Methode, mittelst welcher Herr Aitken die Zahl der Staubpartikelchen in einem bestimmten Luftvolumen messen lehrte, haben wir bereits früher kennen gelernt (Rdsch. III, 356; V, 210) und zugleich die Beobachtungen, welche derselbe mit seinem, zur Mitnahme auf Reisen bequem eingerichteten Apparate an sehr verschiedenen Orten Europas angestellt hat. Im Jahre 1890 hat Herr Aitken einen grossen Theil der Orte, an denen er im Vorjahre seine ersten Staubzählungen ausgeführt hatte, wieder besucht; ausserdem hat er in Schottland viele Beobachtungsreihen bei verschiedenen Witterungsverhältnissen ausgeführt und über die Beziehungen des Wetters zum Staub werthvolle Erfahrungen gesammelt. Die Beobachtungen hat er der Royal Society of Edinburgh am 4. Januar mitgetheilt und einen umfangreichen Auszug seiner Abhandlung in der „Nature“ veröffentlicht.

Von allgemeinerem Interesse sind die diesjährigen Beobachtungen auf Rigi Kulm, woselbst Verf. sich vom 15. bis 20. Mai aufgehalten, und zwar bei einer auffallend dicken und schweren Luft, während beim ersten Besuch das Wetter meist schön und die Luft ungemein klar war. Das Maximum der Staubpartikel war, dem entsprechend, bei dem ersten Besuch nicht viel über 2000 im cm^3, während dasselbe beim zweiten Besuch 10000 betrug. Auch unten am See machte sich der Unterschied der beiden Jahre geltend; 1889 wurden dort 600 bis 3000 im cm^3 gezählt, 1890 1700 bis 13000; ungefähr war also die Zahl im zweiten Jahre viermal so gross als im ersten. Dieser Unterschied machte sich, wie erwähnt, im Aussehen der Luft, besonders aber in der Fernsicht und bei Sonnenuntergang bemerkbar. Noch besonders wurde festgestellt, dass der Dunst, den man beim Sonnenuntergang sich bis über die höchsten Gipfel der Berge erheben sah, von trockenen Partikelchen herrührte; denn die Feuchtigkeit der Luft war beim zweiten Besuch dieselbe wie beim ersten.

Herr Aitken hatte diesmal auch Gelegenheit, direct den allgemein angenommenen Einfluss des Gewitters auf das Absetzen des Staubes aus der Atmosphäre zu prüfen. An einem Tage seines Aufenthaltes in Rigi Kulm tobte ein heftiges Gewitter während des grössten Theils des Nachmittages im Osten, Süden und Westen, und zog dann am Abend über Rigi Kulm weg. Das Gewitter war so nahe, dass Donner und Blitz zusammenfielen. Am Tage, bevor das Gewitter nahe kam, fanden sich nahezu 4000 Stäubchen im cm^3 Luft; um 6 Uhr, als das Gewitter herannahte, fiel ihre Zahl auf 3000, und um $7^h 10^m$, als das Gewitter nahezu vorüber war, sank die Zahl auf 725 im cm^3. Diese Zahlen scheinen die Annahme, dass die Gewitter die Luft reinigen, zu bestätigen; und am nächsten Morgen war in der That auch das Aussehen der Luft ein wesentlich besseres als vor dem Gewitter; der dicke Schleier war verschwunden, und die Fernsicht hatte sich bedeutend gebessert. Dieser Schluss ist jedoch kein zwingender; denn offenbar kann der intensive Hagel, der während des Gewitters gefallen war, die reine, obere Luft nach dem Beobachtungsorte mit niedergerissen haben, so dass die um $7^h 10^m$ untersuchte Luft nicht mehr dieselbe gewesen wie die vorher geprüfte, sondern die reinere Luft der oberen Schichten. Eine ähnliche, nur noch auffallendere Beobachtung hatte Herr Aitken 1889 bei einem schweren Regen gemacht.

Am Mittage des letzten Tages auf Rigi Kulm war die Luft wieder recht dunstig geworden, und die Zahl der Stäubchen betrug 10000 im cm^3; beim Hinabsteigen wurde dann die Luft am See um 3 Uhr geprüft, und auch hier fand man 10000 Stäubchen im cm^3 bei genau gleicher Feuchtigkeit. Als Herr Aitken gerade im Begriff war, seine Prüfungen zu beenden, merkte er, dass die Zahl der Stäubchen unbeständig werde und abnehme; er setzte daher die Untersuchung noch weiter fort und fand eine allmälige Abnahme von den ursprünglichen 10000 auf 1700 im cm^3. Diese Erfahrung könnte das Vertrauen auf den Werth dieser Zählungen ernstlich erschüttern, wenn nicht gleichzeitig ein Steigen der Lufttemperatur und eine Abnahme ihrer Feuchtigkeit sich bemerklich gemacht hätte; die Temperatur war von 71° F. (21,7° C.) auf 74,5° F. (22,5° C.) gestiegen und das feuchte Thermometer, welches anfangs 11° F. niedriger stand, zeigte eine Differenz von 18,5° F. Dass während der Beobachtung die Luft gewechselt hatte, erkannte man auch an der veränderten Windrichtung; anfangs blies der Wind vom See her, dann aber kam er von den Bergen und brachte die obere, reine Luft der Höhen nieder, welche sich beim Niedersinken erwärmen musste und trockener war als die vom Wasser kommende. Nach einiger Zeit hörte der Höhenwind auf und es stellte sich wieder die anfängliche Wind-Richtung her; nachdem der Seewind einige Zeit angehalten, nahm die Zahl der Partikelchen wieder schnell zu und wurde sogar noch grösser, als sie anfangs gewesen; auch Temperatur und Feuchtigkeit kehrten zu ihren Anfangswerthen zurück.

Die Beobachtungen auf Rigi Kulm zeigten ferner sehr deutlich ein tägliches Maximum des Staubes; Morgens war die Zahl der Partikelchen am kleinsten; sie nahm dann bedeutend zu mit dem Vorrücken des Tages, während die Thalluft immer höher emporstieg; die unreine Luft der Thäler langte gewöhnlich schon vor Mittag auf dem Gipfel an; Mittags war die Zahl der Partikelchen dreimal so gross als Morgens.

Den grossen Unterschied zwischen den Schweizer Beobachtungen in den Jahren 1889 und 1890 erklärt Herr Aitken damit, dass bei seinem ersten Besuche 1889 Südwinde herrschten, welche die reine

Höhenluft zu den Beobachtungsstationen herniederbrachten, während in den ersten Tagen des zweiten Besuches Nordwinde die Luft aus den dichtbevölkerten Niederungen brachten. An dem Morgen des Gewittertages, von dem oben die Rede gewesen, hatte sich der Wind gedreht und wehte aus Süden, am Gotthard, am Säntis und am Rigi; aber erst am Abend kam die reine Luft zum Rigi. Das Gewitter entstand zweifellos da, wo sich die beiden Luftströmungen, der alte nördliche und der neue südliche Wind, trafen. Die plötzliche Abnahme der Staubtheilchen und die dem Gewitter folgende Klarheit der Luft ist also viel wahrscheinlicher dadurch bedingt gewesen, dass die reine Höhenluft die unreine nördliche verdrängt hatte, als durch eine Wirkung des Gewitters. —

Die Beobachtungen, welche auf dem Ben Nevis und in Kingairloch im Juli 1890 gemacht wurden, bestätigten die Schweizer und die vorjährigen Erfahrungen, dass die Luft dunstig und reich an Staubtheilchen ist, wenn der Wind aus bewohnten Gegenden bläst, hingegen klar und arm an Staub, wenn er aus unbewohnten Gebieten kommt. Ausnahmen zeigten sich nur, wenn die Druckverhältnisse sehr unregelmässig waren und die Winde an benachbarten Orten die verschiedensten Richtungen hatten, dann brachten auch die aus unbewohnten Gegenden stammenden Winde keine reine Luft.

Auf Ben Nevis war die Luft 1890 reiner als 1889. Die Zahl der Staubtheilchen war an vielen Tagen sehr gering, an einigen ausserordentlich unbedeutend; die kleinste beobachtete Zahl war 16,5 im cm^3. Gleichzeitig war die Temperatur aussergewöhnlich niedrig; der Juli 1890 war kalt, feucht und windig. Die Höhenstation bot zwar im Allgemeinen eine Aehnlichkeit mit dem Verhalten der Tiefenstation in Kingairloch dar, doch zeigten sich Unterschiede darin, dass die hohe Station ein tägliches Maximum besass, und dass die Winde, welche auf die Zahl der Staubtheilchen von Einfluss sind, oben und unten nicht immer dieselben waren. In der Regel hatte die höhere Station weniger Staub als die tiefe; aber wenn der Staub unten zunahm, dann wuchs die Zahl auch oben; Ausnahmen von dieser Regel wurden nur selten beobachtet.

Eine Besteigung des Callievar wurde auch 1890 ausgeführt. Während 1889 der Fernblick weit war, die Zahl der gesammelten Stäubchen 262 betrug und Nachmittags auf 475 im cm^3 stieg, war die Luft 1890 dick, der Fernblick beschränkt und die Zahl der Partikelchen betrug 710 und stieg Nachmittags auf 1575 pro cm^3. Die Luft war übrigens sehr verschieden dunstig, und man erkannte eine besonders dunkle Luftmasse, die von Osten über den Berggipfel nach Westen zog. Bevor diese Masse anlangte, zählte man 710 Stäubchen, als sie vorüberzog, hatte man 1575 und nachdem sie fortgezogen war, fand man 1050 Partikelchen im cm^3. Die Feuchtigkeit war während der ganzen Zeit dieselbe; die Aenderungen der Durchsichtigkeit waren also ausschliesslich von den Aenderungen der Staubmenge bedingt.

Im ungewöhnlich warmen Februar 1890 wurde die Luft am 27. und 28. zu Garelochhead untersucht und ergab eine sehr grosse Menge von Staub. Ende Januar 1889 hatte Verf. hier 2360 Partikel im cm^3 gefunden, am 27. Februar 1890 war die kleinste Zahl 7250, andere Male fand er 10000 im cm^3 Luft. Am 28. änderten sich die Luftdruckverhältnisse, der Wind sprang von Süd nach West, und mit dieser Aenderung begann die Zahl der Staubkörnchen abzunehmen, sie sank auf 1750 und am 1. und 2. März beim Auffrischen des Westwindes auf 51 im cm^3, d. h. auf $^1/_{200}$ von dem Staubreichthum am 27. Februar.

Eingehend behandelt Herr Aitken schliesslich die Beziehungen zwischen der Staubmenge und der Temperatur. Seine ersten Beobachtungen hatten ihm den Schluss ergeben, dass eine grosse Menge Staub in der Luft die Tagestemperatur erhöht und die Temperaturabnahme in der Nacht hindert. Die Beobachtungen zu Alford und zu Garelochhead aus dem Jahre 1890 bestätigten diesen Schluss; die höchsten Temperaturmaxima fielen auf Tage mit staubfreier Luft und die niedrigsten Minima auf staubreichere Tage. Auch die Beobachtungen auf Ben Nevis zeigten, dass während der kalten Periode die Luft auffallend frei von Staub war; die Beobachtungen zu Kingairloch können hier nicht herangezogen werden, weil das unruhige Wetter beständig unter dem Einfluss von Cyklonen stand. Im Ganzen sind also die Beobachtungen von 1890 dem obigen Schlusse günstig.

O. C. Marsh: Entdeckung von Säugethieren der Kreidezeit. III. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 249.)

In der zusammenfassenden Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse von der Entwickelung des Säugethierstammes in den geologischen Zeiten (Rdsch. VII, 169, 185, 233) ist in Betreff der Säugethiere der Kreidezeit auf einen früheren Bericht über diesen Gegenstand (Rdsch. IV, 507) verwiesen, und gleichzeitig auf die grosse Lücke aufmerksam gemacht worden, welche trotz den Entdeckungen des Herrn Marsh die Entwickelungreihe der Säugethiere in dieser Zeitepoche aufweist. Nachstehende jüngste Mittheilung des Herrn Marsh, deren Einleitung hier wiedergegeben werden soll, bestätigt das dort abgegebene Urtheil vollständig.

Herr Marsh hat seit seiner letzten Publication (1889) über die Kreide-Säugethiere seine systematischen Forschungen an derselben und an anderen Localitäten fortgesetzt und besitzt jetzt über tausend Stücke, welche für die Untersuchung verwendbar sind. Obwohl sämmtliche Fossilien Bruchstücke sind, werfen sie doch ein interessantes Licht auf diese eigenthümliche Fauna und zeigen, dass dieselbe zwar eine beschränkte, aber doch mannigfachere gewesen, als die ersten Entdeckungen anzeigten.

„Alle gefundenen Säugethiere sind von kleiner Statur. Ihr Typus ist hauptsächlich ein mesozoischer

und sie sind mehr verwandt mit den jurassischen Formen unter, als mit den tertiären über ihnen. Carnivoren, Rodentier und Ungulaten scheinen in diesem Horizonte noch zu fehlen, und wirkliche Insectivoren sind noch nicht mit Sicherheit verificirt worden. Die Allotheria sind sehr zahlreich und der Beweis, dass diese Thiere mit den modernen Monotremen nahe verwandt, wenn nicht ihre Vorfahren sind, wird durch die jüngst gemachten Entdeckungen noch bestärkt. Die Cimolestiden, eine den jetzigen Opossums verwandte Familie, sind besonders reichlich vertreten, und andere Marsupialia scheinen unter den gesicherten Resten repräsentirt zu sein.

In dieser Abhandlung, der dritten der Reihe, werden weitere Exemplare aus demselben Horizont kurz beschrieben und diese wie viele andere werden sorgfältig abgebildet. In einer späteren Mittheilung sollen die Beziehungen dieser Formen zu einander und zu den verwandten mesozoischen und tertiären Säugethieren erwogen und die ganze Frage vollständig discutirt werden.

In dem vorliegenden Artikel, wie in den beiden vorangegangenen, sind die als Typen ausgesuchten Reste sämmtlich charakteristische Exemplare, die, obwohl Bruchstücke, genaue Bestimmungen zulassen werden, sowie vollständigeres Material für die Vergleichung erhältlich sein wird. Dies ist ein sehr wichtiger Punkt, da die Paläontologie sehr schwer gelitten hat unter Beschreibungen von Fossilien, die keine hinreichend bestimmte Charaktere besassen, um sie von den vollkommeneren Resten, die später ans Licht gebracht worden, zu unterscheiden. Von geringerer Bedeutung ist es, ob solche Entdeckungen beweisen werden, dass zwei oder mehr als besondere beschriebene Exemplare wirklich einem Thiere angehört haben. Der Fortschritt der Wissenschaft ist nicht verzögert wordeu durch solche vorläufige Mittheilungen, vielmehr ist er oft bedeutend gefördert worden durch schnelle Bekanntgebung einzelner wichtiger Thatsachen, bei der man die Bestimmung ihrer vollen Bedeutung späteren Entdeckungen überlässt, die unter günstigeren Bedingungen gemacht werden.

Die Thatsache, dass ein halbes Jahrhundert und länger Säugethiere in der Kreide vergeblich gesucht worden sind, weist auf die Wichtigkeit hin, welche mit Recht ihrer neulichen Entdeckung beigelegt werden muss, und sie ist eine genügende Entschuldigung, wenn eine solche nöthig sein sollte, dass das Wenige, was nun durch fortgesetzte und mühevolle Untersuchung vollendet ist, bekannt gegeben wird. Die winzige Grösse der gefundenen Kreide-Säugethiere und die Natur der Ablagerungen, in denen sie begraben waren, erklärt ausreichend, dass nur unvollständige und isolirte Fragmente bisher sichergestellt sind. Die Bestimmung solcher Reste muss nothwendig eine mehr oder weniger provisorische sein. Man wird jedoch aus den in dieser Abhandlung abgebildeten und beschriebenen Exemplaren erkennen, dass unter der grösseren Zahl mehrere gewonnen sind, welche werthvolle Belehrung über das Säugethierleben in der Kreidezeit liefern.

Die geologischen Schlüsse, welche man aus diesen Säugethierresten und den mit ihnen vergesellschafteten Wirbelthier-Fossilien ziehen kann, sind nicht minder wichtig, aber kaum die, welche man erwartet hat. Diese Reste sind nämlich keine Uebergänge zwischen mesozoischen und tertiären Formen, sondern ihre verwandtschaftlichen Beziehungen stellen sie zweifellos zu den ersteren; somit existirt noch eine grosse Lücke der Fauna zwischen der Zeit der Kreide, in der sie lebten, und den ältesten bekannten tertiären Formen, oder zwischen dem Ceratops-Horizont und den Coryphodon-Schichten des eocänen Wahsatch. Die untere Abtheilung der Coryphodon-Schichten oder das untere Wahsatch (Puerco) ist offenbar tertiär und eine grosse Lücke befindet sich zwischen diesem Horizont und den Ceratops-Schichten des Laramie. Jede dieser Faunen ist nun durch viele Arten von Wirbelthier-Fossilien bekannt, die durch Hunderte von Exemplaren repräsentirt sind, und je mehr die beiden verglichen werden, desto stärker wird der Gegensatz zwischen ihnen. Anstatt sie nahe neben einander zu stellen, wie einige Geologen zu thun geneigt sind, wird es für später vortheilhafter sein, die grosse Reihe von Zwischenschichten aufzusuchen, welche die Formen enthalten, die von der einen zur anderen führen.

Ob die fehlenden Ablagerungen zur Kreide, zum Uebergang, oder zum Tertiär gehören, oder zu allen dreien, irgendwo müssen sie vorhanden sein, denn ihre Existenz ist erwiesen durch das, was vom Wirbelthierleben unter und über ihnen bekannt ist. Diese Kenntniss ist hauptsächlich in den letzten Jahren gewonnen, und ist kaum noch den anderen Zweigen der Wissenschaft zugänglich geworden.

Erwägt man Alles, was heute von der Entwickelung und der Aufeinanderfolge des Wirbelthierlebens in Amerika bekannt ist, von dem alten Silur bis zur Jetztzeit, so kann man sagen, dass die Lücke in der Fauna, die man jetzt zwischen dem Laramie und dem unteren Wahsatch kennt, viel tiefer ist, als der Fall sein würde, wenn das ganze Jura und die Kreide unter dem Laramie fehlen würden. In Folge dessen hat jede Entdeckung, welche über dieses dunkle Gebiet des geologischen Zeitabschnittes Licht verbreitet, einen unvergleichlich hohen Werth. In Betreff des Säugethierlebens ist der Bericht hier besonders unvollkommen und jeder Zusatz wird willkommen sein."

Auf die Beschreibung der einzelnen Formen, welche durch sieben Tafelabbildungen, vorzugsweise von Zähnen und Kieferstücken, illustrirt ist, kann hier nicht eingegangen werden.

K. v. Wettstein: Untersuchungen über die Section „Laburnum" der Gattung Cytisus. (Sonderabdruck a. Oesterr. botan. Zeitschrift, Jahrg. 1890 und 1891.)

Der gemeine Goldregen, Cytisus Laburnum, findet sich wild in Ostfrankreich, der westlichen Schweiz,

dem westlichen Theil des Deutschen Reiches, ferner in den südlichen Provinzen Oesterreichs und Italiens und endlich von Niederösterreich, Steiermark und Krain bis nach Siebenbürgen und Bulgarien. Das ganze Gebiet zerfällt mithin in drei durch nicht unbeträchtliche Länderstrecken getrennte Areale, die westlich, südlich und östlich an die Alpen grenzen. Bei einer Vergleichung von Exemplaren aus diesen drei Gebieten, wobei ein reiches Material herangezogen wurde, stellte Herr v. Wettstein fest, dass jedes Gebiet von einer besonderen, wohlausgeprägten Form der Pflanze bewohnt wird. Die Unterschiede machen sich namentlich in der Form des oberen Blumenblattes (der Fahne) und des Kelches, sowie in der Beschaffenheit der Rinde bemerklich. Die charakteristischen Merkmale traf Verf. bei allen den zahlreichen, von ihm untersuchten Exemplaren an; auch überzeugte er sich an seit langer Zeit kultivirten Pflanzen von der Constanz der Merkmale.

Wie Herr v. Wettstein nachweist, hat Linné unter Cytisus Laburnum die westliche Unterart verstandeu; Verf. bezeichnet dieselbe daher als Cytisus Laburnum Subsp. Linneanus. Für die östliche Unterart existirt bis jetzt kein Name; Verf. nennt sie Cytisus Jacquinianus. Die südliche Unterart endlich stimmt mit einer von Visiani in seiner „Flora Dalmatica“ als Cytisus Alschingeri beschriebenen Pflanze überein; Herr v. Wettstein bezeichnet sie also als Cytisus Alschingeri Vis. pr. spec.

In die Section Laburnum der Gattung Cytisus gehört noch C. alpinus und der wenig bekannte C. insubricus (Gaud.). Vergleicht man die Verbreitung des in die bezeichneten drei Unterarten sich zerspaltenden Cytisus Laburnum mit derjenigen von Cytisus alpinus, so stellt sich ein bemerkenswerthes Ergebniss heraus. C. alpinus bewohnt nämlich ein langgestrecktes Verbreitungsgebiet, welches mit dem Südabfalle der Alpen zusammenfällt und eine Fortsetzung über den Südrand der ungarischen Grossebene nach Siebenbürgen findet. C. Laburnum findet sich in einem Gebiete, das mit dem des C. alpinus nahezu parallel verläuft, dieses nach Süden und Westen umfasst und mit ihm in einer schmalen Zone zusammenfällt. An diese Thatsache schliesst Verf. nun die folgenden interessanten Betrachtungen.

„Die Verbreitung der heute lebenden Pflanzen ist zum grossen Theile der Ausdruck ihrer Geschichte. Die Gliederung der Pflanzenformen in neue Gestalten bei dem Vordringen in bisher nicht bewohnte Gebiete, bei einer eintretenden Veränderung des schon besetzten Gebietes, findet ihren Ausdruck in der gegenseitigen Anordnung der Verbreitungsgebiete; sie müssen bei relativ jungen Formen durch ihren Zusammenhang noch die genetische Entstehungsfolge der Pflanzenformen andeuten. Andererseits werden beschränkte und isolirte Verbreitungsgebiete auf Pflanzenformen von relativ höherem Alter schliessen lassen.

Letzteres ist bei der in Rede stehenden Artengruppe in ihrer Gesammtheit der Fall. Die Arten der Section Laburnum haben keinen näheren Anschluss an andere Arten der Gattung; am ähnlichsten ist noch der allerdings auch wesentlich abweichende, dem Norden der Balkanhalbinsel eigenthümliche, mithin auch geographisch sich anschliessende C. ramentaceus Sieb. Die ganze Artengruppe bewohnt ein begrenztes, verhältnissmässig kleines Gebiet am Südabfalle der Alpen. Dies lässt schon nach dem oben Gesagten schliessen, dass es relativ alte Formen sind, welche gewaltige Veränderungen der Erdoberfläche mitgemacht haben, durch die eine Vernichtung der systematisch nächststehenden Arten bewirkt wurde. Dieser Schluss findet eine Stütze in dem Umstande, dass Arten, welche den heute lebenden ähneln, fossil aus dem Tertiär bekannt sind, ferner in der Form des heutigen Verbreitungsgebietes.“ Solche fossile Arten sind nach Verf. Cytisus Freybergensis Ung. aus dem Tertiär von Freyberg in Steiermark und C. Radobojensis Ung. aus dem Tertiär von Radoboj in Croatien. „Das Verbreitungsgebiet ist in ostwestlicher Richtung weit ausgedehnt, umgiebt jedoch den Rand der Alpen in einer schmalen Zone, dabei wird aber das Gebiet zusammengesetzt aus zahlreichen einzelnen, isolirten Standorten. An vielen derselben sind die Pflanzen selten. Eine Tendenz zu weiterer Verbreitung ist nirgends zu bemerken.

Alle diese Thatsachen scheinen dafür zu sprechen, dass wir in den Arten der Section Laburnum Repräsentanten eines Typus vor uns haben, der am Ende der Tertiärzeit, bei Eintritt der Eiszeit nach Süden zurückgedrängt wurde. Die heutige Verbreitung der Artengruppe kann geradezu als ein instructives Beispiel dafür angesehen werden, wie die Verbreitungsareale von Pflanzen aussehen, welche einst in den Alpen ausgedehnte Gebiete bewohnten, durch die Eiszeit an den Süd-, Ost- und Westrand zurückgedrängt wurden und bei geringem Verbreitungs- und Umwandlungsvermögen noch heute in einer schmalen Zone das ehemalige Verbreitungsgebiet umgeben.“ (Vgl. hierzu das Referat über des Verf. Abhandlung „Die Omorikafichte, Rdsch. VI, 569.)

C. alpinus und C. Laburnum sind höchstwahrscheinlich von nahezu gleichem Alter. Während aber C. alpinus eine Höhenregion bewohnt, in der die Aehnlichkeit äusserer Verhältnisse in dem ganzen Verbreitungsgebiet die Erhaltung derselben Form möglich machte, gliederte sich der subalpine C. Laburnum, den einzelnen Abschnitten des Areals, dem atlantischen, pontischen und mediterranen entsprechend in drei „vicariirende“ Formen, deren geringeres Alter durch den Namen Subspecies ausgedrückt werden soll.

Durch analoge Studien bei anderen Arteugruppen ist Verf. zu der Ueberzeugung gelangt, dass die geschilderte Art der morphologischen und geographischen Gliederung sich so häufig findet, dass sie auf Zufälligkeiten unmöglich zurückgeführt werden kann. Eine vergleichende Betrachtung zahlreicher Artengruppen wird es daher ermöglichen, ein klares Bild

von der Geschichte eines ganzen Florengebietes zu gewinnen, und diesen Einblick anzustreben, betrachtet Verf. mit Recht als eine der wichtigsten gegenwärtigen Aufgaben der Systematik. F. M.

Ralph Copeland: Ueber die wahrscheinliche Natur der hellen Streifen auf dem Monde. (Report of the Meeting of the British Association at Cardiff in August 1891, London 1891, p. 576.)

Die auf dem Monde sichtbaren hellen Streifen haben bekanntlich die Eigenthümlichkeit, dass sie nicht gesehen werden, wenn die Schatten der Berge sehr deutlich sind, und dass sie stark hervortreten, wenn die Schatten der Mondberge unmerklich sind. Zu ihrer Sichtbarkeit verlangen die Streifen eine Frontbeleuchtung; sie werden erst gesehen, wenn das Licht der Sonne mehr oder weniger nahe der Schlinie auf sie fällt. Ist diese Bedingung ihrer Sichtbarkeit erfüllt, so sind sie ganz deutlich wahrnehmbar, gleichgültig, welche Neigung die Flächen haben, an denen sie auftreten. Diese Flächen können jeden beliebigen Winkel mit der Gesichtslinie oder den Sonnenstrahlen bilden, wenn sie nur alle nach der gemeinsamen Richtung des Beobachters und der Sonne gekehrt sind.

Hieraus ergiebt sich der wichtige Schluss, dass jeder Elementartheil der Oberfläche der Streifen eine zum Beobachter symmetrische Form haben muss, von welchem Punkte aus man denselben auch betrachtet. Diese Bedingung erfüllt nur die Kugel, und man kann daher annehmen, dass die Oberfläche der Streifen-Substanz aus einer grossen Zahl mehr oder weniger vollkommener kugeliger Flächen, convexer oder concaver, gebildet ist. Die Streifen bestehen also aus einem Material, das bedeckt ist mit kleinen sphärischen Grübchen oder mit kleinen festen Kügelchen, die wahrscheinlich mehr oder weniger durchsichtig oder wenigstens durchscheinend sind.

Zur Prüfung dieser Hypothese fertigte Herr Copeland ein Gypsmodell des Mondes von 22 Zoll Durchmesser an, auf welchem die Streifen durch Reihen von kleinen Glaskügelchen dargestellt waren. In sehr bemerkenswerther Weise besassen diese die Eigenschaft, unsichtbar zu bleiben bei schräger Beleuchtung, während sie hell aufblitzten bei Frontbeleuchtung. Wenn die Kügelchen auch sehr klein waren, so standen sie freilich zum Modell in keinem richtigen Verhältniss und warfen daher Schatten, welche unsichtbar wären, wenn die Grössenverhältnisse die richtigen gewesen wären ($^1/_{50}$ bis $^1/_{30}$ Zoll die Perlen und 2 bis $3^1/_2$ engl. Meilen der Mondkörper).

Bei passender Beleuchtung folgten die Phasen des Modells, photometrisch untersucht, einem Gesetze, das nicht sehr unähnlich war demjenigen der Mondphasen, wie es Zöllner aus seinen eigenen Beobachtungen und denen John Herschel's abgeleitet hatte, das Licht des „Vollmondes" war nahezu fünfmal so hell, wie das der „Quadratur". Ohne die Streifen stimmte das Modell genau mit Lambert's Formel für eine nicht reflectirende Kugel, nach welcher die volle Scheibe 3,1416 mal so hell ist, als die halbe, von der Seite beleuchtete Scheibe.

V. Monti: Ueber die Ueberschmelzung des Wassers und der Salzlösungen bei Bewegung. (Atti della R. Accad. delle scienze di Torino, 1892, Vol. XXVII, p. 94.)

Zweck der nachstehend mitzutheilenden Versuche war, zu ermitteln, welchen Einfluss eine starke mechanische Erregung auf das Ueberschmelzen des Wassers, d. h. auf die Temperatur ausübt, bei welcher durch Abkühlen das Erstarren erzeugt wird; die vorliegenden älteren Versuche hatten keine sicheren Resultate ergeben.

Zunächst wurde gewöhnliches Wasser untersucht. Dasselbe befand sich in einem Messing-Calorimeter von etwa 150 cm^3 Inhalt, das von einer Kältemischung aus Eis und Salz umgeben war, und dessen Temperatur in den verschiedenen Versuchen zwischen -20^0 C. und -10^0 C. variirte. Im Wasser befand sich die Kugel eines in Fünftel Grade getheilten Thermometers, dessen Nullpunkt verificirt worden war. Die Bewegung des Wassers wurde dadurch erzielt, dass etwa 80 mal in der Minute eine Messingscheibe in das Wasser getaucht und herausgezogen wurde. Das Wasser blieb flüssig bis zu Temperaturen zwischen $-0{,}4^0$ C. und $-0{,}8^0$ C.; bei einer bestimmten, zwischen diesen Grenzen liegenden Temperatur begannen sodann Eisnadeln sich zu bilden, und gleichzeitig stieg die Temperatur auf 0^0.

Eine längere Uebersebmelzung wurde erzielt, als man die Bewegung des Wassers mittelst einer Schraube bewirkte, die innerhalb des Wassers mit mässiger Geschwindigkeit in Rotation versetzt wurde. Das Wasser blieb unter diesen Umständen bis $-1{,}4^0$ C. flüssig. Als hierauf die Schraube, durch einen elektromagnetischen Motor getrieben, eine Geschwindigkeit von 350 bis 500 Umdrehungen in der Minute annahm, hielt die Ueberschmelzung des Wassers bis $-2{,}6^0$ C. an.

An Stelle des Messing-Calorimeters wurde sodann ein dünnwandiges, innen sorgfältig polirtes Glasgefäss verwendet; in diesem blieb das Wasser bei der höchsten Geschwindigkeit der Schraube bis $-3{,}6^0$ C. flüssig. Bei dieser Temperatur konnte das Wasser etwa eine Viertelstunde flüssig erhalten werden. Ein Erstarren des Wassers konnte weder durch heftige Hammerschläge gegen den Tisch, auf welchem das Gefäss stand, herbeigeführt werden, noch durch plötzliche Aenderungen der Geschwindigkeit der Schraube, noch durch das Eintauchen eines Glasstabes. Hingegen erfolgte dasselbe momentan, wenn man in das Wasser ein kleines Stückchen Eis warf.

In dem Wasser wurde soviel Tripel-Pulver suspendirt, dass es einen wenig dichten Schlamm bildete. Das Thermometer sank auf $-3{,}1^0$ C., dann blieb es eine Weile stehen und stieg hierauf auf 0^0. Dies Resultat war um so auffallender, als, nach Blagden, im Wasser suspendirtes Pulver das Ueberschmelzen verhindern soll. Benutzte Verf. destillirtes Wasser statt des gewöhnlichen, so hielt die Ueberschmelzung bis zu Temperaturen von $-3{,}7^0$ bis $-4{,}7^0$ C. an, je nach der Geschwindigkeit der Schraube. Eine weitere Steigerung der Ueberschmelzung wurde erzielt, als an Stelle der metallischen Axe der Schraube, deren Rauhigkeiten leicht zum Ansatz von Eisnadeln Anlass geben können, eine Axe aus sorgfältig polirtem Glase genommen wurde; bei der heftigsten Bewegung des Wassers blieb es nun bis $-6{,}1^0$ C. flüssig.

Eine Steigerung der Bewegung des Wassers konnte schliesslich noch in der Weise erzielt werden, dass, während die Schraube 500 Umdrehungen in der Minute ausführte, das das Wasser enthaltende Glasgefäss mit den umhüllenden Kältemischungen in entgegengesetzter Richtung rotirte, und zwar 100 mal in der Minute. In dieser Weise wurden drei Versuche gemacht, und die Ueberschmelzung dauerte, bis die Temperaturen von $-5{,}7^0$, $-7{,}7^0$ und $-7{,}2^0$ C. erreicht waren.

Aehnliche Versuche wie mit dem Wasser wurden sodann mit mehreren Salzlösungen angestellt, und zwar wurden stets Parallelversuche mit der Lösung und mit dem gewöhnlichen Wasser, das zu ihrer Bereitung

verwendet worden, ausgeführt; die Schraube machte 500 Rotationen in der Minute, das Gefäss stand still. Eine Lösung von 5 Theilen NaCl auf 100 Theile Wasser blieb einmal bis — 5°C., das andere Mal bis — 8,4°C. flüssig; beim Erstarren stieg die Temperatur auf — 3,1° C. und — 3,3°C. Eine Lösung von 2 NaCl in 100 Wasser blieb flüssig bis — 5,8° C. und stieg beim Erstarren auf — 1,4°C. Eine Lösung von 5 KNO_3 in 100 Wasser war noch flüssig bei — 7,1° C. und erstarrte bei — 1,7°. Eine Lösung von 5 Theilen Na_2SO_4 auf 100 Theile Wasser konnte auf — 6,2° abgekühlt werden und erwärmte sich beim Erstarren auf — 0,8°. Eine Lösung endlich von 5 Theilen Na_2CO_3 auf 100 Theile Wasser war flüssig bis — 6,6°, und erstarrte unter Erwärmen auf — 1° C. Die entsprechenden Temperaturen des Wassers in diesen Versuchen waren — 4°; — 2,5°; — 4,6°; — 4,8°; — 4,6°; — 3,7°; — 5,2°C.

Wie weit bei heftiger Bewegung entstehende Lösungen sich abkühlen, wurde in der Weise untersucht, dass Wasser in einem Gefäss durch eine Kältemischung, während es 500 mal in der Secunde umgerührt wurde, abgekühlt und sodann das auf 0° abgekühlte Salz in derjenigen Menge hineingeschüttet wurde, welche nach Rüdorff die stärkste Abkühlung giebt. Mit Kaliumnitrat erhielt Verf. — 6,1°C. und mit Natriumcarbonat — 4,4°, während Rüdorff bei seinen Versuchen bezw. — 2,85° und — 2° erhalten hatte. Offenbar war dieser Unterschied dadurch bedingt, dass in den Versuchen von Rüdorff das Umrühren ein viel langsameres gewesen als hier. In der That konnte Verf. dies durch Vergleichsversuche erweisen.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass das Ueberschmelzen des Wassers durch eine schnelle Bewegung begünstigt wird, wenn im Wasser eins der erwähnten Salze gelöst ist.

Die Erfahrung endlich, dass concentrirte Lösungen beim Abkühlen leichter Salze abscheiden, wenn sie bewegt werden, hat Verf. auch für sehr schnelle Bewegungen an Natriumsulfat und -carbonat voll bestätigt gefunden.

Franz Freyer und **Victor Meyer**: Ueber den Siedepunkt des Chlorzinks und die Entzündungstemperatur des Knallgases. (Ber. d. d. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 622.)

Mallard und Le Chatelier geben an, dass Knallgas sich zwischen 500° und 600° entzündet; lässt man jedoch Knallgas durch eine Röhre streichen, welche durch siedendes Zinnchlorür auf 606° gehalten wird, so findet keine Explosion statt und es werden auch nicht einmal erhebliche Wassermengen gebildet. Jene Beobachtung ist nur richtig, wenn sich Knallgas in geschlossenen Gefässen befindet; bei der Temperatur des siedenden Schwefels (448°) beginnt in geringem Maasse eine Wasserbildung und wird in Schwefelphosphordampf (578°) reichlicher, wenn man ganz reines Knallgas in Glaskugeln eingeschlossen in jenen Dämpfen erhitzt. Versilbert man aber die Glaskugeln innen, so findet die Verbindung recht rasch schon im Anilindampf (182°) statt. Die Entzündungstemperatur des Knallgases hängt also von der Substanz des umschliessenden Gefässes ab. Aber auch, wenn alle äusseren Bedingungen genau die gleichen sind, findet man doch in einzelnen Versuchen sehr erhebliche Abweichungen in den Mengen des entstandenen Wassers; bald sind 100 Proc. desselben gebildet, bald nur 10 Proc. oder mehr oder weniger.

Um nun die wirkliche Entzündungstemperatur von Knallgas zu ermitteln, welches langsam durch ein gläsernes Gefäss streicht, also unter gewöhnlichem Drucke sich befindet, bedurfte es einer constant und erheblich unter 600° siedenden Heizflüssigkeit. Als solche erwies sich Zinkchlorid als sehr geeignet. Bringt man in ein Bad von lebhaft siedendem Chlorzink, welches dabei in prächtiger Rothgluth erstrahlt, ein Gefäss und lässt Knallgas durch eine nicht über $\frac{1}{3}$ mm weite Capillare in dasselbe eintreten, so gewahrt man an den heftigen Erschütterungen einer Sperrflüssigkeit, welche das in eine Capillare auslaufende Gefäss abschliesst, dass das Knallgas lebhaft verpufft; würden Capillaren genommen, deren lichte Weite mehr als $\frac{1}{3}$ mm beträgt, so würden die Explosionen des Knallgases leicht stark zurückschlagen.

Durch pyrometrische Messungen liess sich nun der Siedepunkt des Chlorzinks zu 730° bestimmen; da ferner in lebhaft siedendem Bromzink — wodurch, wie festgestellt wurde, eine Temperatur von 650° erreicht wird — Knallgas noch nicht explodirt, so liegt die Entzündungstemperatur dieses Gasgemisches zwischen 650° und 730°.

F.

E. Schulze und **A. Likiernik**: Ueber die Bildung von Harnstoff bei der Spaltung des Arginius. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, Jahrg. XXIV, S. 2701.)

Die Arbeiten des Herrn Drechsel und des Herrn Schulze (Rdsch. VI, S. 397) haben uns gelehrt, dass basische, stickstoffhaltige Körper auf Kosten von Eiweissstoffen entstehen können. Herr Drechsel stellte aus Caseïn und Conglutin Lysatin und Lysatiuin dar, Herr Schulze wies nach, dass in keimendem Samen, so in den Kotyledonen etiolirter Lupinenkeimlinge, auf Kosten der Eiweisssubstanz Argiuin $C_6H_{14}N_4O_2$[1]) entsteht.

Dieses Arginin wird ebenso wie das Lysatin Drechsel's beim Erhitzen mit Barytwasser unter Bildung von Harnstoff gespalten, eine Thatsache, welche uns einen weiteren Beitrag zur Entstehung dieses Körpers und zur Umwandlung der Eiweisskörper im Organismus liefert.

Da die beiden Basen des Herrn Drechsel in den Lupinenkeimlingen nicht aufgefunden werden konnten, so liegt die Annahme nahe, dass diejenigen Atomgruppen des Eiweissmolecüls, die beim Kochen mit Salzsäure jene Basen erzeugten, in der keimenden Lupine zur Bildung des Arginins verwandt werden.

Neben Arginin finden sich in den etiolirten Keimlingen der Lupine und des Kürbisses Asparagin, Glutamin, ferner Tyrosin, Phenylalanin, Leucin und Amidovaleriansäure, wie dies besonders die Arbeiten von E. Schulze und seinen Mitarbeitern gezeigt haben.

Bi.

F. E. Schulze: Freie Nervenenden in der Epidermis der Knochenfische. (Sitzungsberichte d. Berl. Akad. d. Wiss., 1892, S. 87.)

Im Hornhautepithel sowie in der Epidermis verschiedener Wirbelthiere sind Nervenendigungen nachgewiesen worden, welche sich nicht, wie dies in der Regel der Fall ist, mit einem Endapparat (Sinneszellen) verbinden, sondern in Form frei endigender Fasern zwischen den Epithelzellen liegen. In der Epidermis der Fische kannte man bisher Nervenendigungen mit Sicherheit nur in Verbindung mit den langgestreckten Zellen der Geschmacksknospen und den kürzeren Zellen der Seitenorgane, welche schon vor Jahren vom Verf. des Genaueren beschrieben wurden. Jetzt hat derselbe mit Hülfe der für die Darstellung der Nervenfasern besonders geeigneten Golgi'schen Chrom-Osmium-Silber-

[1]) In dem oben genannten Referat der „Rundschau" ist die Formel des Arginins irrthümlich zu $C_6H_{14}N_2O_4$ angegeben, was wir an der betreffenden Stelle zu berichtigen bitten.

methode auch in der Fischhaut freie Nervenenden aufgefunden. Bei Anwendung der genannten (übrigens recht complicirten und nicht regelmässig zum Ziel führenden) Methode erscheinen die Nervenfasern schwarz, während das umgebende Gewebe einen gelblichen Ton zeigt, so dass sich also die Nerven äusserst scharf von der Umgebung abheben. Der Verf. fand nun an senkrechten Durchschnitten der Lippenhaut von Cobitis fossilis solche geschwärzte Nervenfasern in der Lederhaut dicht unter dem Epithel, wo sie zunächst parallel zur Oberfläche hinziehen, dann aber rechtwinklig umbiegen und ziemlich senkrecht zwischen den Epithelzellen zur freien Oberfläche der Haut emporsteigen. Diese Fasern verästeln sich gewöhnlich, können aber auch direct bis zur freien Randschicht verlaufen und dort quer abgestutzt oder mit einem kleinen Knötchen enden. Der Verf. hebt besonders hervor, dass der Charakter dieser Fasern ganz übereinstimmt mit den zuerst von Cohnheim im Horuhautepithel beschriebenen Nervenfasern.

K.

Th. Wertheim: Eine Beobachtung über das indirecte Sehen. (Zeitschrift f. Psychologie u. Physiol. d. Sinnesorg., 1892, Bd. III, S. 172.)

Die Helligkeit, welche ein Object zu haben scheint, wird bekanntlich von der Helligkeit der Umgebung beeinflusst: ein graues Object erscheint auf schwarzem Grunde heller als auf weissem Grunde. Plötzliche Beleuchtungsschwankungen der Umgebung verändern auch unsere Empfindung von der Helligkeit eines in seiner Beleuchtung unveränderten Objectes. So werden beim Ueberspringen des elektrischen Funkens in einem nicht vollständig dunklen Zimmer alle matt sichtbaren Objecte sogleich unsichtbar und das Gesichtsfeld erscheint tief dunkel. Ebenso scheint auch ein Object, dessen Beleuchtung gleichmässig bleibt (eine Lichtflamme, eine transparent erleuchtete Milchglasplatte), heller zu werden, wenn die Umgebung plötzlich verdunkelt wird. Es ist nun interessant, dass das Verschwinden resp. Dunklerwerden von Objecten, deren Umgebung plötzlich heller beleuchtet wird, sowohl bei direct als bei indirect gesehenen Gegenständen stattfindet, während das scheinbare Hellerwerden bei plötzlicher Verdunkelung der Umgebung nur bei direct gesehenen Objecten bemerkt wird. Für indirect gesehene Objecte ist es gleichgültig, ob die Beleuchtung der Umgebung in positivem oder negativem Sinne schwankt: sie verschwinden in beiden Fällen, nicht nur beim Hellerwerden, sondern auch beim plötzlichen Verdunkeln der Umgebung, wie Verf. bei der folgenden Versuchsanordnung zu beobachten Gelegenheit hatte.

In einem nur durch eine Gasflamme erleuchteten Zimmer befindet sich, seitlich von der Gesichtslinie des Beobachters und etwa 1,5 m von ihm entfernt ein schwarzer, rings geschlossener Blechkasten, in welchem eine Gasflamme brennt, und dessen vordere, dem Beobachter zugekehrte Seite einen kreisrunden, durch eine Milchglasplatte bedeckten Ausschnitt von etwa 5 cm Durchmesser hat. Eine lange, innen geschwärzte Röhre schützt diese Milchglasplatte an der Vorderseite gegen auffallendes Licht. Während man nun einen beliebigen Punkt der gegenüberliegenden Wand fixirt — gleichviel, ob mit einem Auge oder mit beiden, der Versuch gelingt in beiden Fällen —, schliesst man plötzlich den Hahn der das Zimmer erleuchtenden Gasflamme und sofort wird das ganze Gesichtsfeld dunkel; die Stelle, an der sich die helle Scheibe befindet, unterscheidet sich nicht von dem übrigen Gesichtsfeld. Die leichteste Bewegung der Augen beendet die Erscheinung; aber auch wenn es dem Beobachter gelingt, die Augen ganz unbewegt zu halten, dauert sie nicht länger als einige Secunden an; dann wird die helle Scheibe allmälig wieder sichtbar.

A. Brunner und E. Chouard: Ueber das Nachreifen der Früchte und die Monojodbernsteinsäure. (Archives des sciences phys. et natur., 1892, Ser. 3, T. XXVII, p. 249.)

Vor einiger Zeit hatten die Verff. gefunden, dass durch Absorption von Jod durch den Pflanzensaft sich Monojodbernsteiusäure bilde, die sie als basisches Bleisalz isoliren konnten. Diese Beobachtung haben sie durch die bisher unbekannte Synthese der Monojodhernsteinsäure verificiren können, indem sie entweder Jod auf Bernsteinsäure in Gegenwart von Quecksilberoxyd einwirken liessen, oder Monohromhernsteiusäure mit alkoholischer Jodkalinmlösung behandelten. Die freie Säure zersetzt sich leicht, hat jedoch dasselbe basische Bleisalz geliefert wie die Pflanzensäfte.

Hingegen glückte den Verff. nicht die Synthese der Glycobernsteinsäure, deren Auweseuheit in der Pflanze sie aus verschiedenen Gründen annehmen. Die vor Jahren aufgestellte Hypothese, dass dieses Glycosid in der Pflanze vorkomme, konnten sie durch Darstellung seines Bleisalzes in unreinem Zustande verificiren; sie haben ferner bestätigt, dass dieses Glycosid sich in der Pflanze durch einen Gährungsvorgang in Zucker und Bernsteinsäure spalte. Sie hatten nun vorher schon die auffallende Thatsache bemerkt, dass das Verhältniss zwischen Säure und Zucker in den unreifen Früchten dasselbe ist, wie in den reifen, und hatten die Thatsache, dass die unreifen Früchte sauer, die reifen aber süss schmecken, durch die Annahme erklärt, dass in unreifen Früchten Säure und Zucker in Form des sauer schmeckenden Glycosids enthalten sind, welches später in Zucker und Säure zerfällt. Wenn dies richtig ist, so musste man, da die Absorption des Jods von der Anwesenheit der Glycobernsteinsäure herrührt und die Absorption des Jods mit der Reife abnimmt, auf diesem Wege zu einer Erklärung des Nachreifens kommen. Die frisch gepflückte Frucht muss noch dieses Glycosid enthalten und beim Nachreifen muss dasselbe verschwinden. Dem entsprechend haben in der That frisch gepflückte Birnen und Zuckerrüben zuerst Jod absorbirt, nach vier Wochen nur noch die Hälfte, nach sechs Wochen ein Viertel und nach drei Monaten gar nichts mehr.

O. Schoetensack: Nephritbeil aus der Gegend von Ohlau (Schlesien). (Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. 23, 1891, Heft V, S. [596].)

Ein Theil der in europäischen Pfahlbauten, prähistorischen Gräbern etc., gefundenen Steingeräthe besteht bekanntlich aus Nephrit und den verwandten Mineralien Jadeït und Chloromelanit, die man auch mit dem gemeinsamen Namen Nephritoide bezeichnet. Ueber die Herkunft dieser Mineralien ist lange gestritten worden; ziemlich allgemein nahm man an, dass sie aus Ost-Turkestan stammten, wo sich grosse Nephritbrüche befinden. Die von Herrn Schoetensack mit Unterstützung des Herrn Traube vorgenommene physikalische und chemische Untersuchung eines in der Gegend von Ohlau gefundenen Steinbeiles hat nun ergeben, dass das Material desselben, ein hellgrasgrünes Mineral, in dem zahlreiche grössere und kleinere Flecke von dunkelgrünem bis fast schwärzlichgrünem Serpentin auftreten, mit dem Nephrit übereinstimmt, der bei Jordansmühl im Bereiche des Serpentius anstehend gefunden wird. Von diesem Nephrit sind bisher noch keine Artefacte gefunden worden, und das Ohlauer Beil ist daher das einzige in Europa gefundene Nephrit-Artefact, von dem wir die Herkuuft bestimmt nachweisen können.

Das Vorkommen der Nephritbeile in Europa ist überhaupt ein sehr beschränktes, während Jadeït- und Chloromelanitbeile sich von den Pyrenäen bis zum Meridian von Erfurt über das Festland von Europa verstreut vorfinden. Ihr Ursprung ist augenscheinlich im Südwesten Europas zu suchen. Die südeuropäischen Nephrit-, Jadeït- und Chloromelanit-Artefacte lassen sich dagegen von Griechenland über die Inseln des Aegäischen Meeres hinweg bis nach Mesopotamien verfolgen, sind also asiatischen Ursprungs.

Es geht also nicht an, mit Herrn Fischer alle in Europa gemachten Funde von Nephritoid-Artefacten auf asiatischen Ursprung zurückzuführen. Die Nephritoide haben aber thatsächlich in einer gewissen Kulturepoche bei zahlreichen Völkern aller Erdtheile eine gewichtige Rolle gespielt, und es ist Fischer's Verdienst, hierauf zuerst hingewiesen zu haben.

F. M.

H. Le Chatelier: Ueber die in den technischen Betrieben entwickelten Temperaturen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 470.)

Mittelst seiner genauen Methoden, hohe Temperaturen zu messen (Rdsch. II; 162, VII, 159), hat Herr Le Chatelier genaue Messungen der in technischen Betrieben entwickelten Temperaturen ausgeführt, die hier theilweise angeführt werden sollen, weil ihre Ergebnisse mit den bisherigen Annahmen nicht übereinstimmen. Die Temperaturen sind auf die von Violle bestimmten fixen Punkte (schmelzender Schwefel 448°, Gold 1045°, Palladium 1500° und Platin 1775°) reducirt.

Schmelzpunkt des weissen schwedischen Gusseisens 1135°, des grauen 1220°, des weichen Stahls 1475°, des halbharten 1455°, des harten 1410°. — Bessemer-Birne: Flamme des Robert-Convertors in der Funkenperiode 1330°, am Ende der Operation 1580°, Schlackenfluss 1580°, Stahlguss in der Kelle 1640°, in der Form 1580°, Barren unter dem Rammhammer 1080°. — Siemens-Martin-Ofen beim Ende des Schmelzens von Gusseisen 1420°, beim Frischen des Stahls 1500°, Stahlguss in der Kelle 1580°, in der Form 1520°. — Siemens'scher Ofen mit Tiegel für Stahl: Zwischenraum zwischen den Tiegeln 1600°. — Hochofen: Oeffnung vor der Düse 1930°. — Glas-Ofen mit Töpfen: Im Ofen zwischen den Töpfen 1375°, das Glas in den Töpfen 1310°, das Fensterglas beim Strecken 600°. — Siemens-Ofen für Leuchtgas: oben 1190°, unten 1045°, zum Kamin ziehender Rauch 680°. — Ofen für hartes Porcellan: am Ende des Brennens 1370°. Hoffmann'scher Ziegelofen: Brennen 1100°. — Elektrische Glühlampen 1800°.

Die vorstehenden Temperaturen sind niedriger als die, welche man ganz allgemein für die fraglichen Industrien annimmt; man schätzt z. B. die Temperatur bei der Stahlbereitung auf 2000°, auf 1800° bei der Porcellan- und auf 1200° bei der Leuchtgas-Gewinnung.

F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie für Studirende und zum Selbstunterricht. 1. Hälfte (Allgemeiner Theil). gr. 8°. 192 S. mit 257 Textfiguren. (Stuttgart, Ferdinand Enke, 1891.)

Durch besondere Umstände hat sich die Besprechung vorliegenden Werkes leider verzögert. Doch ist eine solche Verzögerung gewiss ohne Nachtheil gegenüber einem Buche, welches nicht für die Befriedigung der Neugier oder zur Klärung brennender Tagesfragen, sondern zum Gebrauch bei ernstbaftem Studium bestimmt ist, und welches seinen vollen Wertb erst bei seiner Ergänzung durch den in Aussicht gestellten zweiten Theil erhalten und in voraussichtlich wiederholten Auflagen weiter bewähren wird. Angesichts der vorhandenen vortrefflichen Lehrbücher der Mineralogie von Bauer, Nanmann-Zirkel und Tschermak scheint ein neues Lehrbuch vielleicht überflüssig zu seiu. Eine nähere Betrachtung lehrt indess den eigenartigen Werth erkennen: in knappem Ausdruck, auf kleinem Raum, aber mit vollkommener Klarheit nnd tbunlichst wissenschaftlicher Schärfe alles Wicbtige über das Gebiet nicht nur mitzutheilen, sondern auch möglichst (d. h. soweit der Standpunkt der Wissenscbaft nnd die vorausgesetzten Kenntnisse des Lesers gestatten) im Zusammenhange zu entwickeln.

Infinitesimalrechnung ist vermieden, so dass zum Verständniss des Buches bei einiger Neigung zu mathematischem Denken die gewöhnlichen Gymnasialkenntnisse ausreicben.

Verf. tbeilt die „Allgemeine Mineralogie“ in sieben Abscbnitte: 1. Morphologie der Mineralien; 2. Physik der Mineralien; 3. Chemie der Mineralien; 4. Lehre von den Lagerstätten der Mineralien; 5. Entwickelungslebre; 6. Technische Mineralogie; 7. Nomenclatur nnd Systematik. Die vorliegende Hälfte behandelt die Abschnitte 1 bis 5 und 7, der 6. Abschnitt und die speciellc Mineralogie sollen die 2. Hälfte ausfüllen. Die einzelnen Abschnitte sind in sich wieder klar gegliedert, und überall die wichtigste Literatur vorangestellt. Hierdnrch ist einmal die Pflicht der Pietät gegenüber den Erforscbern der dargestellten Sätze gewahrt, sodann auch in Umrissen der geschichtliche Gang unserer Erkenntniss angedeutet, und dem Leser Gelegenheit geboten, über einzelne Fragen sich eingehender zu unterricbten. Die Krystallbezeichnung geht von der Weiss'schen alsbald zu derjenigen nach Miller und Nanmann über, und beide letzteren werden neben einander angeführt, was für den Gebrauch sehr bequem ist. Kurz, aber lehrreich sind die Abschnitte über Lagerstätten und Entwickelung der Mineralien, wie es von einem geologisch geschulten, inmitten eines altberühmten Bergbaubezirkes lehrenden Verfasscr nicbt anders erwartet werden durfte. Die Austattung ist so, wie sie in einem Lehrbucbe sein soll: ohne überflüssiges Beiwerk, aber in Satz nnd Bildern leicht lesbar und dem Bedürfniss voll entsprechend.

Jentzsch.

Vermischtes.

Bei seinen zablreichen photographiscben Aufnabmen von Himmelsobjecten passirte es Herrn Max Wolf bereits zu wiederholten Malen, dass Sternschnuppen durch das eingestellte Feld flogen, nnd ihre Bahn auf der Platte photographirt wurde. Von allgemeinerem Interesse ist nun das Aussehen, welches diese Spuren der Sternschnuppenbahnen darbieten. Wir entnehmen einer Mittheilung des Herrn Wolf Folgendes über einen am 7. Sept. 1891 photograpbirten Meteoriten: „Nicht weit vom Anfang der Bahn steigt die Intensität allmälig bis zu einem schwacheu Maximum und sinkt bald wieder zu eiuem Minimum. Hierauf folgt ein continuirliches Ansteigen zu einem zweiten Maximum, etwas schwächer als das erste, und dann wieder ein Minimum. Danach folgt ein drittes schwaches Maximum, das länger gezogen ist als die beiden vorhergehenden; ebenso das sich anschliessende Miuimum. Dann folgen zwei sehr helle lange Maxima, durch ein kurzes ziemlich helles Minimum getrennt, auf einander. Die Uebergänge sind stets ganz allmälig. Hierau schliesst sich dann die ganze übrige Babn mit bedeutend geringerer Helligkeit. Mehrmals bald ein wenig an Helligkeit zunehmend, bald wieder abnehmend verläuft sie in langem Zuge, schwächer nnd schwächer werdend, bis zum Verlöschen, das aber auch wieder zwei oder drei nahe auf einander folgende Maxima und Minima erkennen lässt. Aebnliche Intensitätsschwankungen zeigt die Bahn einer sehr hellen Sternschnuppe, die auf einer Aufnahme der Umgebnng der Plejaden die aufgenommene Gegend kreuzte (1891, 1. Oct.). Es lassen sich bei ihr mindestens fünf Maxima und Minima erkennen. Diese Sternschnuppe erlosch nach hellem Auflenchten plötzlich und ist vielleicht herabgefallen.“ (Astron. Nachrichten, 1892, Nr. 3079.)

Zur Beobachtnng der Erdströme hatte Battelli Erdelektroden aus Holz angefertigt, die mit Stanniol bezogen waren nnd in einem Abstande von 1 km von einander in die Erde versenkt wurden, von Erdpolstern umgeben (vgl. Rdsch. IV, 18). Gegeu die Zuverlässigkeit dieser Beobachtungsmethode wiederholt Herr G. Brucchietti frühere Bedenken auf Grund neuer sorgfältiger Versuche, die er mit Herrn Umani ausgeführt. Bei strenger Einhaltung aller von Battelli gegebenen Vorschriften findet er, dass „die Potentialdifferenz zwischen zwei in die Erde gesenkten Stanniolplatten so gross und so veränderlich ist, dass die Messungen von Erdströmen auf Linien von 1 km Länge mit diesen Platten als Elektroden vollkommen illusorisch sind“. (Atti della Reale Accademia dei Lincei, 1891, Ser. 4, Vol. VII 2, p. 393.)

Ueber das Härten von Stahlmagneten hat Herr L. Holborn aus der physikalisch-technischen Reichsanstalt Versuche veröffentlicht, deren Resultate sich, nach Dingl. Polyt. Journ. (1892, Bd. 283, S. 198) wie folgt, zusammenfassen lassen: Der permanente und inducirte Magnetismus eines gehärteten Stahlstabes hängt von dessen Härtungstemperatur ab. Der Unterschied in den Magnetismen von Stäben, die bei verschieden hoher Temperatur gehärtet sind, nimmt unter sonst gleichen Umständen mit dem Kohlenstoffgehalt der betreffenden Stahlart zu. Die Magnete, welche bei einer solchen Temperatur gehärtet siud, dass sie das Maximum an gehärtetem Magnetismus annehmen, sind den bei höherer Temperatur gehärteten Magneten keineswegs nnterlegen, was die Permanenz ihres Magnetismus gegenüber Er-

schütterungen und Temperaturänderungen anbetrifft. Da schon geringe Unterschiede in der Härtungstemperatur einen grossen Einfluss auf den permanenten Magnetismus ausüben, so ist bei der Anfertigung von kräftigen permanenten Magneten besonders die Härtungstemperatur richtig zu wählen; der beste Magnetstahl liefert nur mässig starke Magnete, wenn er nicht bei der richtigen Temperatur gehärtet ist.

Unter den weissen Mäusen, welche am hygienischen Institute zu Greifswald gehalten werden, trat im Jahre 1889 und 1890 eine Epidemie auf, die local auf einzelne Käfige beschränkt war und von Herrn F. Löffler eingehend untersucht wurde. Es stellte sich dabei heraus, dass es sich um eine durch einen specifischen Bacillus erzeugte typhusartige Erkrankung handelte, die sich deshalb sehr leicht und schnell ausdehnte, weil die todten Thiere von den lebenden angefressen wurden. Eine Uebertragung erfolgt nämlich, wie eine Reihe von directen Versuchen ergeben haben, vom Darmcanal aus beim Genuss an dieser Krankheit gestorbener Thiere und von Nahrungsmitteln (Brotstückchen, Samen u. s. w.), die mit Kulturflüssigkeit des Mäusebacillus imprägniert sind. Diese rein bacteriologische Erfahrung gewinnt eine viel allgemeinere Bedeutung durch die Thatsache, dass nach den bisherigen Untersuchungen der Herrn Löffler für den specifischen Bacillus der Hausmaus nur noch die Feldmaus empfänglich ist; alle übrigen untersuchten Thiere hingegen (eine grosse Zahl von Hausthieren und Vögeln, wie die Feinde der Feldmans, Fuchs, Iltis, Wiesel u. s. w.) waren gegen den Bacillus immun, wenigstens bei der Einführung desselben durch den Mund (bei Impfung unter die Haut erwiesen sich die Thiere empfänglich). Herr Löffler hält nun eine wirksame Bekämpfung der Feldmäuse mittelst des von ihm aufgefundenen Bacillus für leicht durchführbar, auch wenn die Feldmäuse nicht, wie sie es in der Gefangenschaft thun, ihre kranken, bezw. todten Genossen auffressen. Mit Leichtigkeit kann man nämlich beliebige Quantitäten Kulturflüssigkeit herstellen, mit dieser Brot oder Sämereien imprägniren und dies Material auf den heimgesuchten Feldern aussäen; auf diese Weise wird es möglich sein, der die Landwirthschaft in so erheblicher Weise schädigenden Feldmäuseplage Herr zu werden. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, 1892, Bd. XI, S. 129.)

An Kartoffelpflanzen aus dem Ober-Innthal, deren Wurzelsystem in Folge der grossen Feuchtigkeit des vorigen Sommers an der Wurzelfäule zu Grunde gegangen war, beobachtete Herr Heinricher in den basalen Theilen der Laubtriebe grosse Ansammlungen von Krystalloiden, wie sie sonst in den Kartoffelknollen nicht vorkommen. Berücksichtigt man, dass die oberirdischen Theile der Pflanzen, „insbesondere bei der geringen Transpiration während des feuchten Sommers noch verhältnissmässig lange lebend und functionstüchtig blieben; dass ferner die kranken Pflanzen keine Knollen besassen und im Uebrigen durch die Fäule der basalen Stengeltheile jede Abfuhr des plastischen Stoffmaterials nach unten unmöglich gemacht war, so wird man in dem abnormen Krystalloidvorkommen nichts anderes erblicken, als eine zwangsweise Ablagerung der sonst für die Knollen bestimmten Proteïnstoffe im Laubtriebe“. Besonders erwähnenswerth ist noch, dass, abgesehen von anderen Geweben, auch der Siebtheil der Triebe von Krystalloiden erfüllt ist. Dieser Umstand spricht für die Richtigkeit der alten, neuerdings in Zweifel gezogenen Anschauung (vgl. Rdsch. VII, 25), dass die Siebtheile die Leitungsbahnen für die Eiweissstoffe darstellen. (Ber. d. deutschen bot. Ges., 1891, Bd. IX, Heft 8, S. 287.) F. M.

Die philosophische Facultät der Göttinger Universität stellt für das Jahr 1895 folgende Aufgabe für den Beneke'schen Preis: „Die philosophische Facultät wünscht Untersuchungen, welche in der Theorie der, von mehr als drei Veränderlichen abhängigen allgemeinen Thetafunctionen einen erheblichen Fortschritt bilden.“ Bewerbungsschriften sind in deutscher, lateinischer, französischer oder englischer Sprache mit Motto und verschlossener Namensangabe bis zum 31. August 1894 an den Dekan einzusenden. Der erste Preis beträgt 1700 Mk., der zweite 680 Mk.

Professor Dr. C. Kraus an der landwirthschaftlichen Schule zu Weihenstefan ist zum Director derselben ernannt worden.

Reg.-Baumeister Berndt in Magdeburg ist zum ausserordentlichen Professor der mechanischen Technologie an der technischen Hochschule zu Darmstadt berufen.

Privatdocent Dr. Heim in Hannover ist zum Docenten für Elektrotechnik an der technischen Hochschule daselbst ernannt.

Dr. Jännicke vom Senkenberg'schen Institut in Frankfurt hat sich als Privatdocent für Botanik an der technischen Hochschule zu Darmstadt habilitirt.

Am 4. Mai starb zu Stettin der Entomologe Dr. Carl August Dohrn im 86. Lebensjahre.

In der Nacht vom 5. zum 6. Mai erlitt die chemische Wissenschaft einen grossen Verlust durch den plötzlichen Tod von Prof. A. W. v. Hofmann im Alter von 74 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Fortsetzung der v. Haertl'schen Ephemeride des Kometen Winnecke (Rdsch. Nr. 17):

25. Mai	$A.R. = 11^h\ 0.7^m$	Decl. =	$+ 44^0\ 0'$	$H = 10$
29. „	$10\ 55.8$		$+ 43\ 38$	12
2. Juni	$10\ 50.4$		$+ 43\ 12$	15
6. „	$10\ 43.8$		$+ 42\ 41$	18
10. „	$10\ 35.2$		$+ 42\ 5$	23
14. „	$10\ 23.6$		$+ 41\ 19$	30
18. „	$10\ 7.6$		$+ 40\ 17$	40
22. „	$9\ 45.4$		$+ 38\ 44$	54
26. „	$9\ 14.9$		$+ 36\ 14$	74

Die rapide Helligkeitszunahme (H) rührt hauptsächlich von der raschen Annäherung des Kometen an die Erde her; die Entfernung beträgt nämlich am 25. Mai 7,9, am 12. Juni 5,5 und am 26. Mai 3,4 Mill. geogr. Meilen.

Für den Kometen Denning hat Herr Dr. Schorr folgende neue Ephemeride geliefert:

25. Mai	$A.R. = 4^h\ 6.6^m$	Decl. =	$+ 50^0\ 38'$
29. „	$4\ 17.2$		$+ 49\ 34$
2. Juni	$4\ 27.0$		$+ 48\ 31$
6. „	$4\ 36.3$		$+ 47\ 27$
10. „	$4\ 45.1$		$+ 46\ 24$
14. „	$4\ 53.4$		$+ 45\ 21$

Die Helligkeit vermindert sich nur unerheblich.

Das Spectrum des Kometen Swift ist mehrfach untersucht worden von Konkoly, Campbell u. A. Ausser einem continuirlichen Spectrum waren die gewöhnlichen hellen Kometenlinien zu sehen, von denen die Linie im Grün am intensivsten erschien. Letztere wurde nach Campbell, der mit dem 36-Zöller der Licksternwarte beobachtete, sehr scharf, wenn der Spalt des Spectroskopes sehr eng gemacht wurde, und war auch an der dem Kern entsprechenden Stelle nicht verdickt. Daraus würde folgen, dass das Licht, welches die hellen Linien giebt, im Wesentlichen von der Coma stammt und nicht vom Kern. Searle beobachtete schwache Ausströmungen, die vom Kerne gegen die Sonne gerichtet waren, sich umbogen und im Schweife verliefen, dessen Ränder im Vergleich zur Mittelaxe so hell leuchtend erschienen, dass der Schweif beinahe aussah, als ob er doppelt sei.

Ein neuer veränderlicher Stern ist von T. E. Espin gefunden worden. Der in der Bonner Durchmusterung als 9,2 Gr. bezeichnete Stern $+ 55^0$ Nr. 1870 in $A.R.$ $16^h 40.5^m$ Decl. $+ 55^0\ 8'$ war nämlich am 26. April 7,3. und am 29. April 7,7. Grösse und zeigte ein Spectrum wie Mira Ceti. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 28. Mai 1892. **No. 22.**

Inhalt.

Astronomie. Sir Robert S. Ball: Die astronomische Erklärung der Eiszeiten. (Originalmittheilung.) S. 273.

Physik. John Trowbridge: Wellenartige Fortpflanzung des Magnetismus. S. 276.

Zoologie. A. Strubell: Zur Entwickelungsgeschichte der Pedipalpen. S. 277.

Botanik. K. Leist: Ueber den Einfluss des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. S. 278.

Kleinere Mittheilungen. H. Le Chatelier: Ueber die Temperatur der Sonne. S. 280. — Giuseppe Vassura: Ueber den elektrischen Widerstand einiger Metalle beim Schmelzpunkte. S. 280. — W. Ostwald: Ueber die Farbe der Ionen. S. 281. — A. Jaquet: Untersuchungen über die organischen Oxydationen in den Geweben. S. 281. — B. Gosio: Einwirkung der Mikrophyten auf feste Arsenverbindungen. S. 282. — L. Guignard: Neue Studien über die Befruchtung. Vergleichung der bei Pflanzen und Thieren beobachteten morphologischen Erscheinungen. S. 282.

Literarisches. Andr. Jamieson: Elemente des Magnetismus und der Elektricität, insbesondere für angehende Elektrotechniker. S. 283.

Vermischtes. Hochgelegene Sternwarten. — Darstellung der Richtungsänderungen der erdmagnetischen Kraft. — Der Geschmackssinn der Ameisen. — Wirkung des elektrischen Lichtes auf Pflanzen. — Personalien. S. 283.

Astronomische Mittheilungen. S. 284.

Die astronomische Erklärung der Eiszeiten.

Von Sir **Robert S. Ball.**

Royal Astronomer of Ireland.

(Vorgelesen bei der Tagung der Australischen Naturforscherversammlung im Januar 1892.)

(Original-Mittheilung.)

Die Ansicht, dass es eine astronomische Erklärung geben müsse für jene Epochen der Erdgeschichte, welche die Geologie als Eiszeiten bezeichnet, ist nicht neu. Es braucht ja nur an die eingehende und umfassende Bearbeitung erinnert zu werden, welche der verstorbene Dr. Croll dem Gegenstande in seinem grossen Werke „Climate and Time“ zu Theil werden liess. In letzter Zeit bin ich der Untersuchung der astronomischen Grundlagen näher getreten, auf welchen Croll seine Theorie aufgebaut hat. Dabei fand ich, zu meinem nicht geringen Erstaunen, dass der hervorragende Geolog nicht hinreichend unterrichtet war über die wahre astronomische Lehre in Betreff des Gegenstandes. Es scheint mir kein Zweifel zu bestehen, dass Croll durch eine Stelle in John Herschel's „Outlines of Astronomy“ irregeführt wurde, an welcher der grosse Astronom merkwürdiger Weise eine unrichtige Angabe macht über einen Punkt, der in nahem Zusammenhang steht mit den Ursachen der Eiszeiten. Es ist übrigens nicht zu verwundern und einem Nichtmathematiker wenig Vorwurf daraus zu machen, wenn er eine mathematische Angabe auf die Autorität eines John Herschel ruhig hinnahm, während dem Fachmann allerdings klar ist, dass Herschel selber nicht angestanden hätte, seinen Irrthum als solchen zu erkennen und zu berichtigen, wenn er darauf aufmerksam gemacht worden wäre.

Ich will in dieser Darlegung kurz den in Rede stehenden Fehler bezeichnen und die zutreffende Theorie an seine Stelle setzen [1]), wobei ich im Voraus bemerke, dass, meiner Ansicht nach, die astronomische Theorie in der correcten Fassung erst eine wirkliche Erklärung der Eiszeiten giebt, die sie in ihrer irrigen Form nie sein konnte.

Bekanntlich sorgt die Sonnenstrahlung dafür, dass die Temperatur auf der Erde nicht bis zu derjenigen des Weltenraumes hinabsinkt. Wir übertreiben gewiss nicht, wenn wir annehmen, dass die Erde, ohne die Einwirkung der Sonnenstrahlung, eine mindestens 300° F. (166° C.) niedrigere Temperatur als jetzt aufweisen müsste. Diese Thatsache muss man sich stets vor Augen halten, denn nur so wird es einleuchtend, dass eine geringe relative Schwankung in dem Gesammtwärmebetrag, den die Erde von der Sonne empfängt, wohl eine grosse Aenderung der Temperatur der Erde hervorrufen kann. Um ein concretes Beispiel zu geben, wollen wir annehmen, die Aenderung der Temperatur verlaufe proportional der Aenderung der zugestrahlten Wärme. Dann würde also, wenn letztere sich um $^1/_{10}$ ihres Werthes ändert, die Temperatur sich um 30° F. ändern müssen.

[1]) Verf. hat inzwischen den Gegenstand ausführlich in einem selbständigen Werke behandelt, und hat auch schon früher in seinem kleinen Buche „Starland“ sich mit demselben beschäftigt.

Indessen können wir auch ganz davon absehen, ob die Beziehung zwischen Sonnenstrahlung und terrestrischer Temperatur diesen einfachen Charakter hat. Worauf es ankommt, das ist der Nachweis, dass selbst eine so bedeutende Klimaänderung, wie es eine Eiszeit ist, keine irgend wie sehr grosse proportionale Aenderung der täglichen Sonnenstrahlung nach der Erde hin verlangt.

Die Gesammtwärmemenge, welche eine Halbkugel der Erde im Laufe eines Jahres von der Sonne empfängt, nenne ich 100, und will nun ermitteln, in welchen Verhältnissen diese sich auf die einzelnen Jahreszeiten vertheilen. Dabei nenne ich „Sommer" die Zeit vom Frühlingsäquinoctium bis zu dem des Herbstes, und „Winter" die Zeit von der Herbst- bis zur Frühlingsnachtgleiche. Dann ergiebt sich, dass jede Halbkugel in ihrem Sommer 63, in ihrem Winter 37 Theile der Gesammtwärmestrahlung empfängt. Die Aufstellung dieses Vertheilungsgesetzes ist das wesentlich Neue[1]) an meiner Darlegung der Sache. Herschel's Irrthum war eben der, dass er annahm, die Strahlung sei gleich vertheilt, so dass auf Winter und Sommer je 50 Theile kämen. Und diesen Irrthum hatte Croll adoptirt, wie aus verschiedenen Stellen des „Climate and Time" hervorgeht, so, wenn er S. 58 sagt: „Ich will aber bemerken, dass der absolute Werth der Wärme, den die Erde im Winter empfängt, nicht durch die kürzere Dauer der täglichen Strahlung beeinflusst wird, denn die längere Dauer der Jahreszeit wirkt hier ausgleichend. Was den absoluten Wärmebetrag anbelangt, so verhalten sich eben die Zunahme der Sonnenentfernung und die Verlängerung des Winters compensatorisch."

Das ist uun sicher falsch. Es ist in der That nichts weiter, als die Folge eines Irrthums in einer rein mathematischen Frage, in Bezug auf welche aber keine Unsicherheit bestehen kann.

Wir haben nun noch den anderen astronomischen Factor zu betrachten, der hier in Frage kommt, nämlich die Störungen der Erdbahn durch die Planeten. Zur Zeit ist diese Bahn nahezu kreisförmig. Diese Form ist aber Aenderungen unterworfen, indem namentlich die Störungen durch Jupiter und Venus, wenn längere Zeiträume ins Auge gefasst werden, die Excentricität der Bahn beträchtlich ändern. Im Verlaufe der Jahrhunderttausende schwankt die Gestalt der Bahnellipse unserer Erde zwischen der nahe kreisförmigen und der gestreckteren, ovalen Form, so dass nicht nur ein- oder zweimal, sondern viele Male im Verlaufe der geologischen Entwickelung die Erdbahn ihre extremen geometrischen Charaktere aufgewiesen haben muss. Wir können uns ein Urtheil darüber bilden, welche Grösse die Excentricität der Erdbahn annimmt, wenn alle auf ihre Vergrösserung hinwirkenden Umstände sich vereinen. In diesem extremen Falle wird die eine Jahreszeit 199 Tage umfassen, so dass für die andere nur 166 bleiben. Der Gegensatz zwischen einer solchen Gestaltung der Dinge und der gegenwärtigen wird genügend erhellen aus der Bemerkung, dass jetzt der Unterschied zwischen den Längen beider Jahreszeiten nur 7 Tage beträgt, während er sich in jenem Falle auf volle 33 Tage beläuft.

Wir haben nun alle die numerischen Daten erlangt, auf welche die astronomische Theorie der Eiszeiten sich zu stützen hat. Wir sahen, dass unter allen Umständen 63 Proc. der gesammten Wärme für eine Halbkugel im Sommer, und die anderen 37 Proc. im Winter zur Erde gelangen. Und diese Vertheilung bleibt dieselbe, wie auch immer die Bahnellipse der Erde gestaltet sei, und in welcher Richtung die Verbindungslinie der Aequinoctien sie schneidet. Und dies wird auch dann noch richtig bleiben, wenn die eine Jahreszeit 166, die andere 199 Tage lang dauert.

Wir haben nun zwei Fälle zu betrachten, nämlich den, in welchem der Sommer 166 und der Winter 199 Tage hat, und dann den, in welchem diese Zahlenverhältnisse umgekehrt sind. Die klimatischen Zustände, wie sie jedem dieser Fälle entsprechen, werden sich sehr wesentlich von einander unterscheiden.

Im ersten Falle wird die betreffende Halbkugel 63 Proc. der Gesammtwärme in der vergleichsweise kurzen Zeit von 166 Tagen empfangen. Die Folge davon wird ein ausserordentlich heisser Sommer sein. Diesem folgt dann ein Winter, der die grösstmögliche Länge hat; und die ihm zukommenden 37 Proc. Wärme müssen sich auf 199 Tage vertheilen. Die Temperatur muss also dann auf einen äusserst niedrigen Stand herabgehen. Die betrachtete Halbkugel hat also kurze äusserst heisse Sommer, und lange, sehr kalte Winter. Dieser Zustand erscheint aber wohl geeignet, die winterlichen Schnee- und Eisbildungen theilweise zu conserviren und so von Jahr zu Jahr anwachsen zu lassen. Das ist aber genau der Weg, auf dem die für eine Eiszeit charakteristische Eisschicht sich herstellen kann.

Da der Sommer der nördlichen Halbkugel zeitlich zusammenfällt mit dem Winter der südlichen, und umgekehrt, so sehen wir, dass auf der nicht vereisten Hälfte der Erde ein langer Sommer (199 Tage) und ein kurzer Winter (166 Tage) herrschen muss. Hier fallen nun auch wieder 63 Proc. Wärme auf den Sommer und 37 Proc. auf den Winter, was aber hier eine viel gleichmässigere Vertheilung der Gesammtwärme bedeutet, da der grössere Theilbetrag auf eine längere Zeit, und der kleinere auf eine kürzere Zeit kommt. Gerade ein solches Klima würde wohl als ein wünschenswerthes erscheinen. In jenen Breiten, welche wir die gemässigten nennen, empfinden wir die Hitze im Sommer oft als zu gross, und würden gerne dafür eine geringe Erhöhung der winterlichen Temperatur eintauschen. Der Grund dafür liegt darin, dass unsere Sommer und Winter

[1]) Dieses Resultat ist bereits im Jahre 1879 von Herrn Wiener in einer theoretischen Untersuchung „Ueber die Stärke der Bestrahlung der Erde durch die Sonne in den verschiedenen Breiten und Jahreszeiten" gefunden. (Zeitschr. d. öster. Ges. f. Meteorologie 1879, Bd. XIV, S. 113.) Herr Ball hat erst nachträglich hiervon Kenntniss erhalten. Red.

zur Zeit nahezu gleich lang sind. Wir nehmen in 6 Monaten einmal 63 Proc., und in den folgenden 6 Monaten nur 37 Proc. Wärme auf. Das Klima würde gewiss ein gleichförmigeres und angenehmeres sein, wenn wir es erreichen könnten, die 63 Proc. auf 7 und die anderen 37 Proc. auf 5 Monate zu vertheilen. Eine so vollkommene Anordnung kann indessen nie Wirklichkeit werden, da die Differenz zwischen den zwei Jahreszeiten nie den Betrag von 2 Monaten erreichen kann, sondern niemals 33 Tage übersteigen wird. Aus dem Vorstehenden wird indessen, hoffe ich, klar geworden sein, welche extreme klimatische Unterschiede sich zwischen beiden Halbkugeln herausstellen müssen, wenn der Unterschied der Jahreszeiten ein einigermaassen beträchtlicher wird. In der begünstigteren Hemisphäre finden wir ein Klima, das gleichförmiger als das unserige ist, in der anderen bestehen zwischen den Jahreszeiten so scharfe Contraste, dass dadurch, wie schon gesagt, alle Bedingungen für die Entstehung einer Eiszeit gegeben sind.

Es ist ein wesentlicher Zug in der astronomischen Theorie der Eiszeit, dass sie zeigt, wie die Eiszeit der einen Halbkugel nothwendig begleitet ist von einem milden Klima in der anderen. Wir sind uns damit also nicht nur klar über die Spuren, welche eine Eiszeit auf den Gesteinen (und in geologischen Configurationen) zurücklässt, sondern wir verstehen damit auch zugleich die verhältnissmässig milden Epochen, welche gelegentlich im Verlauf der Erdgeschichte aufgetreten sind. Wir können sogar das Gesetz des Hin- und Herschwankens zwischen Eiszeit und mildem Klima mit einem gewissen Grade von Genauigkeit feststellen. Dabei will ich selbstverständlich nicht so verstanden sein, als ob ich das Datum der letzten Eiszeit nun irgendwie angeben wollte. Aber für die Erledigung der angedeuteten Aufgabe können wir uns noch eines zeitbestimmenden Elementes bedienen, welches zuverlässig ist, und das ich nun näher darlegen will.

Wir wollen annehmen, dass die Erdbahn sich in einem Zustande befinde, in dem ihre Excentricität ein Maximum ist. Da die Aenderungen der Excentricität nur sehr langsam erfolgen, so entwickelt sich auch für eine beträchtliche Zeit eine hinreichend grosse Excentricität, um einen erheblichen Unterschied in der Dauer der Jahreszeiten hervorzurufen. Wir wollen weiter noch annehmen, dass die nördliche Halbkugel vereist sei, während auf der südlichen mildes Klima herrscht. Nun wirkt aber ganz unabhängig von jeder Veränderung der Excentricität eine Ursache, welche dafür sorgt, dass die geschilderten Bedingungen nicht volle Permanenz erreichen. In Folge der Präcession dreht sich nämlich die Linie der Nachtgleichen in der Ekliptik im Verlaufe von 21000 Jahren einmal um volle 360°. Daraus folgt, dass 10500 Jahre, nachdem die Vereisung der Nordhalbkugel ihr Maximum erreicht hat, die Eiszeit für die südliche Hemisphäre angebrochen sein wird, während gleichzeitig dem Norden eine milde Klimaperiode erstebt. Nun nimmt aber die Excentricität so langsam ab, dass sie oft nach dem Verlaufe von anderen 10500 Jahren noch beträchtlich sein wird, so dass dann ein Wiederaustausch des Klimas zwischen Süd- und Nordhalbkugel erfolgen muss, womit die anfängliche Lage wieder hergestellt ist. In der That, so lange die Excentricität gross ist, wird die Eiszeit von Nord nach Süd hinüber und herüber oscilliren und stets auf der anderen Halbkugel von mildem Klima begleitet sein. Wie oft diese Schwankungen zu irgend einer Zeit grösster Excentricität stattfinden, können wir zunächst freilich noch nicht angeben. Dagegen ist das sicher, dass das allmälige Zurückkehren der Erdbahn zu weniger excentrischen Formen der Fortsetzung jener Schwankungen einmal Schranken setzt, um dann nach abermals Hunderttausenden von Jahren bei wieder angewachsener Excentricität das Spiel von Neuem beginnen zu lassen.

Das Ergebniss, zu welchem nun die astronomische Theorie führt, ist, dass mehrfach im Laufe der Erdgeschichte die Bedingungen zur Ausbildung einer Eiszeit erfüllt waren. Die Zeitpunkte der einzelnen Eintritte werden sehr unregelmässige gewesen sein, während sich allerdings ein grösseres Bestreben geltend machen muss, dieselben in Gruppen zusammenzudrängen, die nur durch die vergleichsweise kurze Präcessionsperiode getrennt sind. Ich hebe indessen noch als wesentlich hervor, dass diese Eiszeiten eine weitgehende Abstufung betreffs der Ausgeprägtheit ihres Charakters gezeigt haben werden, eine Abstufung, die von der wirklichen Vereisung bis zu einem Klima reicht, welches von dem uns gewöhnten nur wenig verschieden sein kann.

Während ich mich bemüht habe, die astronomischen Factoren, welche bei Entstehung von Eiszeiten mitwirken, in ihrer richtigen Tragweite klarzustellen, bin ich natürlich weit davon entfernt, jene geologischen Einflüsse zu übersehen oder zu unterschätzen, welche zweifelsohne auch eine bedeutende Rolle bei der Aenderung des Klimas spielen. Es wird genügen, in dieser Beziehung hier ein einziges Beispiel anzuführen. Die Thatsache, dass jede Halbkugel 63 Proc. der ihr zukommenden Wärme im Sommer und nur 37 Proc. im Winter erhält, würde selbst bei der jetzigen gleichen Dauer der Jahreszeiten eine beträchtliche Differenz der Sommer- und Wintertemperaturen bedingen. Aber auf den Britischen Inseln übt die Nähe des Oceans einen derart ausgleichenden Einfluss aus, dass der Unterschied zwischen Sommer- und Wintertemperatur sehr herabgedrückt wird. Wenn wir Temperaturen suchen, die in Bezug auf die rein kosmischen Bedingungen normale sind, so müssen wir uns solchen Gegenden zuwenden, wo derartige ausgleichende Einflüsse ganz oder nahezu fehlen. Und die finden wir z. B. in Sibirien, wo an manchen Orten der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Temperatur im Jahre den Betrag von 150° F. (83° C.) erreicht.

Die mannigfachen Beziehungen, welche in neuerer Zeit zwischen Geologie und Astronomie erkannt wor-

den, werden durch die exacte kosmische Theorie der Eiszeiten um eine vermehrt, und beide Wissenschaften können einander immer mehr in die Hände arbeiten. Hätten die Geologen etwa noch nicht auf die Eiszeiten aus deren hinterlassenen Spuren schliessen können, so würde die Astronomie sie darauf hinweisen können, dass in weit entlegenen Zeiten solch extreme klimatische Verhältnisse geherrscht haben.

John Trowbridge: Wellenartige Fortpflanzung des Magnetismus. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 374.)

Wiederholt sind Versuche gemacht worden, welche ermitteln sollten, ob der Magnetismus in Eisenstäben oder -Ringen sich wellenförmig fortpflanze, und auch an dieser Stelle ist jüngst über einen derartigen Versuch, mit zweifelhaftem Erfolge, berichtet worden (Vgl. Trouton, Rdsch. VII, 150). Die Methode, welche hierbei zur Anwendung kam, bestand darin, dass man das Eisen durch Wechselströme von solcher Frequenz magnetisirte, dass man mittelst kleiner Drahtspiralen, die mit einem Galvanometer oder einem Telephon verbunden waren, erwarten durfte, in dem Stabe oder Ringe Knoten und Bäuche zu finden. Herr Trowbridge hat sich jüngst mit derselben Frage beschäftigt unter Benutzung eines neuen Instrumentes, welches er „Pbasemeter" genannt und im American Journal of Science (1892 März, p. 232) beschrieben hat. Da dieses Instrument für viele Versuche, betreffend die Phasen wechselnder elektrischer Ströme, von grossem Nutzen zu sein verspricht, soll dasselbe hier in Kürze beschrieben werden.

Das Instrument beruht auf der Anwendung der Methode, welche Lissajous eingeführt hat zum Studium der Schwingungen von Stimmgabeln, und welche v. Helmholtz später bei seinem Vibroskop adoptirt hat. An Stelle der Stimmgabeln hat man hier zwei Telephone, deren Platten mit kleinen Spiegeln versehen sind. Ein Lichtstrahl wird von den Spiegelchen in der Weise reflectirt, dass die Schwingung der einen Telephonplatte dem Lichtfleck eine horizontale Bewegung giebt, während das zweite Telephon so aufgestellt ist, dass der Lichtfleck von seinem Spiegelchen eine verticale Bewegung empfängt. Die Combination der Bewegungen beider Platten giebt dann eine Figur, welche die relative Bewegungsamplitude der Platten und also die Phasendifferenz der Ströme angiebt, welche die Platten in Bewegung setzen. Die Telephonplatten haben etwa drei Zoll im Durchmesser und können am Rande durch das Einspannen unisono mit den anzuwendenden Wechselströmen abgestimmt werden. Als Lichtquelle dient ein Welsbachbrenner, dessen Zinncylinder eine Oeffnung hat, die mit Schreibpapier verschlossen ist; in diesem ist eine nadelstichgrosse Oeffnung, welche das intensive Lichthündel auf einem hellen Grunde giebt, wodurch die Wirkung der Beugung des Lichtes am Rande der kleinen Oeffnung geschwächt und das Sehen des Fadenkreuzes im Beobachtungsmikroskop ermöglicht wird.

Dieses Instrument kann benutzt werden, um Knotenlinien von Eisen-Membranen und Platten zu studiren; für diesen Zweck muss die Platte oder Membran mit einem Spiegel versehen und vor einen Magneten gestellt werden, der an seinem Ende von einer Drahtspirale umgeben ist; die Schwingungen einer beliebigen Membran oder dünnen Platte kann man dann mit den Schwingungen der Platte eines bestimmten Telephons vergleichen. Unter den vielen möglichen Verwendungen dieses Phasemeters beschreibt Herr Trowbridge zunächst die zur Ermittelung der magnetischen Wellen.

Die Versuche wurden mit Ringen und mit aus Platten zusammengesetzten oder soliden Stäben ausgeführt. Der Ring hatte einen Durchmesser von drei Fuss und sein Querschnitt war $^1/_2$ Zoll. Zwei weite Rollen aus dickem Draht waren auf den Ring geschoben, durch welche ein Wechselstrom hindurch geschickt werden konnte; diese Rollen konnten von einander getrennt oder mit einander verbunden werden, und mittelst eines Commutators konnten entgegengesetzte oder gleichnamige Pole einander entgegengesetzt werden. Zwei kleine Rollen von feinem Draht waren gleichfalls auf den Ring geschoben, jeder war mit einem Telephon verbunden; die Platte des einen Telephons gab eine horizontale Lichtlinie, die Platte des anderen eine verticale Linie, und die Combination der beiden Schwankungen gab eine gerade Linie, eine Ellipse oder einen Kreis.

Brachte Verf. die eine kleine Rolle an einen bestimmten Punkt auf dem Ringe an einer Seite einer der grossen Rollen und die andere kleine Rolle zwischen die beiden grossen Rollen, so konnte er die Vertheilung des Magnetismus zwischen den Rollen untersuchen, wenn dieselben oder die entgegengesetzten Pole einander gegenüberstanden. Befinden sich beide kleine Rollen an derselben Seite einer grossen Rolle, so erhält man, wie Verf. sich in einem Vorversuche überzeugte, keine Anzeichen von Knoten oder von Phasenänderungen. Waren sie aber in der angegebenen Weise angebracht, so wurde Folgendes beobachtet. Bei einem Strom von 2500 Wechseln in der Minute sah Verf. eine Ellipse im Phasemeter, wenn die kleinen Spiralen in gleichem Abstande von den Enden einer der grossen Rolle sich befanden. Wenn gleichnamige Pole einander gegenüberstanden, so änderte sich beim Verschieben der kleinen Rolle diese Ellipse von einer solchen, deren grosse Axe nach rechts geneigt war, in eine solche, deren Axe nach links geneigt war, oder umgekehrt, was eine Phasendifferenz von 180° andeutete. Genau in der Mitte zwischen den beiden gleichnamigen Polen zeigte die kleine Rolle auf dem Eisen keine Kraftlinien an, und in Folge dessen gab auch das mit ihr verbundene Telephon keine Schwankung, so dass nur das andere Telephon entweder eine horizontale oder eine verticale Lichtlinie gab. Hatten die Pole des in den grossen Rollen fliessenden Stromes entgegengesetztes Vorzeichen, so wurde keine merkliche Phasenänderung hervorgebracht, wenn man die eine kleine Rolle auf dem Eisen zwischen den Polen

hin und her bewegte; nur die Amplitude der Platte des mit ihr verbundenen Telephons änderte sich.

Der Grund der Phasenänderung im ersten Falle ist klar. Wenn die beiden gleichnamigen Pole einander gegenüber stehen, dann gehen die Kraftlinien durch die Rolle nach der einen Richtung an der einen Seite von der Mitte des Eisens zwischen den Rollen und nach der entgegengesetzten Richtung auf der anderen Seite dieser Mitte. Sind aber entgegengesetzte Pole einander entgegengestellt, so verlaufen die Kraftlinien in derselben Richtung, wie man auch die kleine Rolle zwischen diesen Polen bewegen mag. Dieselbe Erscheinung hat Verf. auch an geraden Stäben beobachtet.

Wenn eine Glühlampe von einer Kerze Stärke mit einer von den kleinen Rollen verbunden war, und diese auf den Eisenring zwischen die gleichnamigen Pole gebracht wurde, so wurde die Lampe nicht glühend; änderte man aber die Pole, so dass zwei Pole von entgegengesetztem Zeichen sich gegenüberstanden, dann erglühte die Lampe sofort. Dieser Punkt kann daher nicht ein wirklicher Knotenpunkt genannt werden, und ein anderer war nicht aufzufinden. „Obwohl es also wahrscheinlich richtig ist, dass das entlegenste Molecül des Eisens unter den periodischen Aenderungen des Magnetismus, denen dieses ausgesetzt wurde, erzitterte, so war doch keine Wellenbewegung längs des Ringes vorhanden. Gerade so wie ein entlegenes Molecül bei der ersten Einwirkung der Wärme auf den Ring schnell antworten wird, aber dennoch keine wirkliche Wellenbewegung in der Fortpflanzung der Wärme vorhanden ist, scheint es mir, dass die Fortpflanzung der magnetischen Störungen, die durch gezwungene Oscillationen von Eisenstäben veranlasst werden, nahe analog ist der Fortpflanzung der Wärme in diesen Stäben und dass jedes Eisenmolecül unter dem richtenden Moment des magnetischen Feldes ähnlich schwingt wie ein Pendel in Melasse."

Die Versuche waren mit einer Wechselstrommaschine angestellt, welche Ströme von 2500 bis 5000 Perioden in der Minute gab. Wenn die Schnelligkeit der Aenderungen verdoppelt wurde, so änderte sich nur die Amplitude.

Das Resultat seiner Versuche fasst Herr Trowbridge dahin zusammen, dass es auch ihm nicht geglückt sei, wirkliche Knoten bei der Fortpflanzung des Magnetismus in Stäben nachzuweisen; die Fortpflanzung magnetischer Induction im Eisen und Stahl muss daher ausgedrückt werden durch die Bewegungsgleichung der Molecularmagnete in einem widerstehenden Medium und nicht durch die Gleichung einer Wellenbewegung.

A. Strubell: Zur Entwickelungsgeschichte der Pedipalpen. (Zoolog. Anzeiger, 1892, S. 87.)

Von der Entwickelung der Pedipalpen, dieser den Scorpionen so nahe stehenden Spinnenthiere, war bisher so gut wie nichts bekannt. Da diese Formen in gewissen Beziehungen recht ursprüngliche Verhältnisse aufweisen, so schien eine Untersuchung ihrer Entwickelung sehr erwünscht. Der Verf. stellt uns eine solche für später in Aussicht und berichtet schon jetzt über Anlage und weitere Ausbildung des Embryos in seiner äusseren Form.

Wohl durch das Verhalten der Scorpione bewogen, nahm man für gewöhnlich an, dass die Pedipalpen lebendig gebärend seien. Dies ist jedoch nicht der Fall. Während eines längeren Aufenthaltes im malayischen Archipel hatte der Verf. Gelegenheit, die biologischen Verhältnisse dieser interessanten und noch verhältnissmässig wenig gekannten Formen näher zu studiren und er fand dabei, dass sich die Weibchen von Thelyphonus zur Zeit der Eiablage ziemlich tief, oft einen Fuss und noch tiefer in die Erde vergraben, um die Eier abzusetzen. Zugleich mit den Eiern tritt aus der Genitalöffnung ein Secret aus, welches an der Luft rasch erhärtet und die Eier in Gestalt eines dünnwandigen, durchsichtigen Sackes umschliesst. Dieser Sack wird an der Bauchseite des Weibchens befestigt und enthält 15 bis 30 Eier. Letztere sind dotterreich, von ovaler Form und fast 3 mm Länge.

Verf. beschreibt, wie am Ei nach dem Auftreten der Keimhaut als scheibenförmiger, weisslicher Bezirk die Anlage des Embryos (der Keimstreifen) auftritt. Querfurchen, welche auf der Anlage des Embryos erscheinen, lassen bereits die spätere Segmentirung desselben erkennen und zwar unterscheidet sich dadurch zunächst die Kopfplatte von einer Anzahl Brustsegmenten und der noch nicht differenzirten Abdominalplatte. Von der letzteren schnüren sich im Laufe der Entwickelung diejenigen Segmente ab, welche das Abdomen bilden.

Gewöhnlich erfolgt bei den gegliederten Formen die Differenzirung der Segmente von vorn nach hinten fortschreitend, doch findet man bei den Spinnthieren ziemlich übereinstimmend, dass das zweite Paar der Mundwerkzeuge (die Kiefertaster) früher als die Kieferfühler (Cheliceren) angelegt werden; so verhält es sich auch bei den Pedipalpen. Auf das Segment der Kiefertaster folgen die vier Brustsegmente. Die Abdominalsegmente werden in der Reihenfolge von vorn nach hinten von der Abdominalplatte abgesetzt. Mit der Abschnürung von 12 Segmenten ist die definitive Zahl erreicht. Der Rest der Abdominalplatte bleibt als Schlussstück am Hinterende liegen. Aus ihr geht später der für die Pedipalpen so charakteristische Schwanzfaden hervor, welcher bei den ausschlüpfenden Jungen noch kurz ist und erst während des weiteren Lebens in die Länge wächst.

Nach den anatomischen Verhältnissen der Pedipalpen musste man dieselben am ehesten für nahe Verwandte der Scorpione halten; ihre Entwickelung verläuft dagegen in einigen Punkten in grösserer Uebereinstimmung mit derjenigen der echten Spinnen. Hierfür kommt besonders ein bestimmter Punkt in Betracht. Bei den Spinnen tritt schon früh am Keimstreifen eine mediane Längsrinne auf, welche im Verlauf der Entwickelung breiter und breiter wird. Der Keimstreif erscheint durch diese Längsrinne in zwei

Hälften getheilt. Diese rücken nun nach den Seiten hin auseinander, aber auf die Weise, dass die beiden Hälften vorn und hinten mit einander in Berührung bleiben. Zwischen ihnen bnebtet sich in Folge dessen die nur vom Blastoderm überzogene Dottermasse vor und trennt so an der Ventralseite die beiden Keimstreifhälften. Ein ganz ähnlicher Vorgang findet nun auch in der Entwickelung der Pedipalpen statt, obwohl derselbe allem Ansehein nach niebt in so extremer Weise znm Ausdruck kommt, wie bei den Spinnen, so viel aus der Darstellung des Verf. zu ersehen ist, denn der Keimstreifen reicht bei den Pedipalpen vorn und hinten nicht so weit um das Ei, wie bei den Spinnen. Immerhin müssen auch hier die Keimstreifhälften ziemlich weit auseinander rücken, da nach des Verf. Beschreibnng die Embryonalanlage in Folge dieses Vorganges die Gestalt eines gleicbsebenkligen Dreiecks annimmt, an dessen Spitze die Kopfplatte liegt, während die beiden stark auseinander weichenden Keimstreifhälften die Sehenkel bilden nnd die Basis von den beiden Hälften der Abdominalanlage gebildet wird.

Schon ehe der Embryo die besprocbene Gestalt angenommen hat, treten am Keimstreifen die Anlagen der Gliedmaassen in Form kleiner, knopfförmiger Erhebungen auf, von denen sich ein Paar auf jedem Thoraxsegment findet. Die sogenannten Kiefertaster (das zweite Paar der Mundwerkzeuge) treten auch hier früher als die Kieferfühler auf. An der Kopfplatte erscheint in der Mittellinie als kleines Grübchen die Mundöffnung. Gleicbzeitig mit der Bildung der Gliedmaassen kommt das Nervensystem zur Anlage. Am inneren Rande der Segmenthälften tritt in Form eines breiten Bandes, welebes von vorn nach hinten verläuft, je eine Verdicknng auf, die sich später gliedert und dadurch in die einzelnen Ganglienpaare zerfällt. Dem Embryo kommt für jedes Segment des Cephalothorax nnd vorderen Abdomens ein gesondertes Ganglienpaar zu, wäbrend später eine Concentration der Ganglienkette eintritt.

Dnrch weitere Ausbreitung des Keimstreifens nach den Seiten und später nach der Dorsalseite hin wird der Rücken des Embryos gebildet. Noch stehen aber die beiden Hälften des Keimstreifens an der Ventralseite weit von einander ab. Indem sie sich (offenbar in Folge der Resorption des Dotters) einander nähern, berühren sich zunächst die beiden Anlagen des Nervensystemes und bilden nun die Bauchganglienkette. Die ganze Gestalt des Embryos erfährt eine weitere Differenzirung, indem sich Cephalothorax und Abdomen besser gegen einander absetzen und ihre Form sich mehr der difinitiven Gestaltung nähert. Auch die Gliedmaassen sind ihrem bleibenden Zustand näher gekommen, indem sie in die Länge wuchsen und ihre Gliederung zum Vorschein kam. Auffällig ist, dass nach des Verf. Beobaehtung Abdominalextremitäten bei Telyphonus nicht vorhanden sind. Die Embryonen anderer Spinnenthiere (so die der Seorpione, der echten Spinnen, der Phalangiden) besitzen ähnlich wie die Embryonen der Insecten (und die Crustaceen im ansgebildeten Zustand) am Hinterleib Extremitäten oder vielmehr nur die Anlagen von solchen. Dieser Hinweis anf das frühere Vorhandensein einer grösseren Anzahl von Gliedmaassen, als die ausgebildeten Thiere sie jetzt besitzen, fehlt also den Pedipalpen, doch hat man darin gewiss nur ein secnndäres Verhalten zu sehen, da die anderen Spinnenthiere sich gerade in dieser Hinsicht sehr übereinstimmend verhalten.

Eine Erscheinung, welche auch bei den Spinnen und Phalangiden gefunden wird, tritt in ganz ähnlicber Weise bei den Pedipalpen auf, nämlich die Bildung einer cuticularen Hülle, gewissermaassen einer Larvenhaut, die den Körper an allen seinen Theilen bedeckt. Auf dieser Hüllhaut steht an der Basis der Gliedmaassen je ein spitzer Chitinstachel, wie er auch bei den Spinnen vorkommt, während die Embryonen der Phalangiden einen ähnlichen Stachel an der Stirn tragen. Diese Chitinstaehel, die man als Eizähne bezeichnet, dienen zum Dnrchbrechen der Eischale. Wenn der Embryo das Ei verlässt, streift er die Cuticularhülle ab und damit werden auch die Eizähne abgeworfen, das junge Thier heftet sich jetzt an der Rücken- oder Bauchfläche der Mutter fest und wird von dieser noch längere Zeit mit herumgetragen. Um die Befestignng an der Mutter zu ermöglichen, sind die Gangbeine mit ansehnlichen Haftscheiben versehen, während sie beim ausgebildeten Thier Krallen tragen. Die Gliederung der Extremitäten ist noch nicht reeht ausgeprägt; den Kiefertastern feblen die Sebeeren noeh. Der Hinterleib zeigt in Folge des reiehlich in ihm aufgespeicberten Dottermateriales eine walzenförmige Gestalt und ist noch weit umfangreicber als der Cephalothorax. Der Schwanzfaden ist noch sehr kurz. Ueberhaupt ist das junge Tbier in seiner ganzen Gestalt noch stark verscbieden von dem erwachsenen Telyphonus, so dass es der Verf. als Larve bezeichnet. Erst während des Aufenthaltes am mütterlicben Körper nähert sich das Junge allmälig der definitiven Gestalt. Es macbt eine zweite Härtung dnrch, nach welcher das nnnmehr ganz den Alten ähnliche Junge das Mutterthier verlässt.

Korschelt.

K. Leist: Ueber den Einfluss des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. (Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1889, Nr. 1215 bis 1243, S. 159.)

Die Eigenthümlichkeiten, die den besonderen physiognomisehen Ausdruck der alpinen Flora veranlassen, sind schon oft beschrieben, und in ihren Beziehungen zum Klima behandelt worden. Durch die in der vorliegenden, kürzlich erschienenen Arbeit mitgetheilten Untersuchungen sollte festgestellt werden, ob auch der anatomische Bau der Alpenpflanzen, speciell ihrer Blätter, charakteristische Veränderungen erleide.

Es wurden nur solche Blätter untersucht, deren Assimilationsgewebe aus den zwei verschiedenen Zell-

typen, Palissaden und Schwamm-Zellen, zusammengesetzt ist; ausserdem wurde streng darauf gehalten, dass immer nur Sonnenblätter mit Sonnenblättern und Schattenblätter mit Schattenblättern verglichen wurden.

Als erstes Ergebniss stellte sich heraus, dass die alpinen Blätter den in der Ebene gewachsenen an Dicke nachstehen. „Es wird zwar als eine charakteristische Eigenthümlichkeit der alpinen Vegetation Dickblätterigkeit angegeben, und es ist wohl auch richtig, dass unter den alpinen Pflanzen solche mit dicken, fleischigen Blättern weniger selten sind, als in der Ebene. Die nämliche Pflanze bildet jedoch unter sonst gleichen Verhältnissen in der Ebene dickere Blätter aus, als in der Alpenregion.“ Nur die Kartoffel machte unter den vom Verf. untersuchten Pflanzen eine Ausnahme von dieser Regel; ihre Blätter waren an höheren Standorten durchgehends ebenso dick oder dicker als in der Ebene.

Mit der Abnahme der Dicke Hand in Hand geht sehr oft eine Zunahme der Flächenentwickelung. Dicke und Blattgrösse sind bis auf einen gewissen Grad umgekehrt proportional. Zu diesen Unterschieden kommen noch solche in dem Gewebe des Blattes, namentlich im Bau des typischen Assimilationsgewebes der Palissaden. Die Palissadenzellen sind in der Höhe nicht so langgestreckt, wie in der Ebene, bilden auch häufig weniger Zellschichten als dort und fehlen unter Umständen ganz. Isolaterale Blätter, die also nicht nur auf der Oberseite, sondern auch auf der Unterseite Palissaden haben, zeigen in der Höhe nicht selten bifacialen Bau, indem die Palissaden der Unterseite durch Abnahme des Längendurchmessers ihre typische gestreckte Form eingebüsst haben.

Mit der Höhe wird auch das Gefüge der Palissadenzellen weniger fest, Zahl und Grösse der Intercellularräume nehmen zu und sind bei alpinen Blättern oft auf dem Querschnitt nicht weniger breit, als die anliegenden Zellen. In gleicher Weise wird auch das Schwammgewebe mit der Höhe lockerer.

Nun hat Stahl gezeigt, dass Blätter schattiger Standorte durch grössere Flächenentwickelung, geringere Dicke, minder starke Ausbildung des Palissadengewebes und Grössenzunahme der Intercellularräume von den im directen Sonnenlichte gewachsenen sich unterscheiden. Eine Vergleichung dieser Eigenthümlichkeiten mit denen alpiner Pflanzen führt zu dem überraschenden Ergebniss, dass die in den Alpen an freien, sonnigen Standorten gewachsenen Blätter in der Form und im Bau des Assimilationsgewebes mit den Schattenblättern übereinstimmen.

Diese Regel lässt jedoch einige Ausnahmen zu. Auch ist die Parallele zwischen alpinen Blättern und Schattenblättern insofern unvollständig, als die Cuticula bei Schattenpflanzen viel weniger entwickelt ist als bei Sonnenpflanzen, bei alpinen Pflanzen jedoch derjenigen der Sonnenpflanzen der Tiefregion mindestens gleichsteht, häufig sie sogar an Dicke übertrifft.

Um die Ursache der Uebereinstimmung im Bau der Schattenpflanzen und der alpinen Pflanzen festzustellen, suchte Verf. zunächst durch Versuche zu ermitteln, welche Factoren die Structur des Schattenblattes bedingen. Er konnte durch Versuche mit Saxifraga cuneifolia das bereits von Vesque und Eberdt gefundene Ergebniss bestätigen, dass eine Verlängerung der Palissadenzellen und eine Vermehrung ihrer Schichten bei den Sonnenblättern durch starke Transpiration herbeigeführt wird, während bei verminderter Transpiration die Palissadenzellen kürzer und weiter und die Zahl der Palissadenschichten geringer wird.

Neben der wegen grosser Luftfeuchtigkeit verminderten Transpiration wirkt nach einem Versuch von Eberdt auch grosse Bodenfeuchtigkeit, selbst bei ganz trockener Luft, in ähnlichem Sinne auf den Bau des Blattes ein. Verf. kommt daher zu dem Schluss, dass der abweichende Bau des Schattenblattes durch herabgesetzte Transpiration und grössere Bodenfeuchtigkeit veranlasst wird.

Diesen Schluss überträgt Verf. auch auf die Alpenblätter und zeigt, dass die klimatischen Verhältnisse in den Alpen denselben rechtfertigen. Die Behauptung, dass die Alpenblätter weniger transpiriren, scheint auf den ersten Blick im Widerspruch zu stehen mit der bekannten Evaporationskraft des Hochgebirges, die auf dem verminderten Luftdruck und der verlängerten Insolation beruht. Verf. macht aber geltend, dass für unsere Frage nur die Sommermonate, in denen das Wachsthum der Pflanzen stattfindet, April bis August, in Betracht kommen. In dieser Zeit ist die Luft auf den Höhen fast constant mit Wasserdampf gesättigt; über den tiefen Regionen, die im Sommer nebelfrei sind, schwebt in den Alpen als normale Erscheinung ein Wolkengürtel, der mit dem schmelzenden Schnee allmälig ansteigt und im Hochsommer auf die Alpenregion beschränkt bleibt. Bestätigt werden diese Angaben durch die vom Verf. mitgetheilten Beobachtungen über die Zahl der Nebeltage, die Summen der Sonnenscheindauer etc. an verschiedenen Stationen in der Ebene und im Hochgebirge.

Ebenso wird auch dem Boden in den Alpen eine sehr grosse Feuchtigkeit, wenigstens in der Zeit, in der die meisten Blätter zur Entwickelung kommen, nicht abgesprochen werden können. In der Höhe fangen die Blätter unmittelbar nach dem Schwinden des Schnees, ja oft unter demselben, zu treiben an, zu einer Zeit, da der Boden noch ganz vom Schneewasser trieft. Auch später hält der Boden, in dem alle diese Pflanzen wurzeln und dem sie ihre Nahrung entnehmen, nicht nur von dem Schneewasser der dicken Schneedecke und den aus den Schneelagern niederrieselnden Wasserquellen, sondern auch von reichlichen atmosphärischen Niederschlägen des Sommers, die mit der Höhe sehr zunehmen, grosse Mengen zurück.

Mit diesen Angaben stimmt die Thatsache überein, dass die Alpenflanzen, wenn sie in der Ebene kulti-

virt werden, sehr oft und reichlich begossen werden müssen und unerbittlich zu Grunde gehen, wenn man dies nur ein einziges Mal unterlässt, wenn ihre Wurzelfasern auch nur einmal trocken werden.

Ferner steht mit den geschilderten Thatsachen im Einklang die Erscheinung, dass Pflanzen, welche in der Niederung nur an sehr nassen Orten gedeihen, in der Höhe ziemlich allgemein verbreitet sind, wie Parnassia palustris, und dass andere, welche in der Tiefe nie aus dem Schatten des Waldes sich hinauswagen, in der alpinen Region an freien, sonnigen Stellen mit dem gleichen Umfang ihrer Blätter und ganz gleichem Bau des Assimilationsgewebes vorkommen.

Dass die alpinen Blätter eine wohl entwickelte Cuticula haben, scheint vorläufig nicht recht vereinbar mit der angenommenen Luftfeuchtigkeit. Denn an feuchten und schattigen Standorten der Tiefregion erscheint in den Blättern die Aussenwand der Epidermiszellen nur wenig dicker als die Innenwand, und es bildet die Cuticula nur eine dünne Schicht. Jedenfalls bedarf das Verhalten der Cuticula noch näherer Untersuchung. Da sich aber in vielen Fällen die Cuticula erst ausbildet, wenn das Blatt im Uebrigen seine definitive Ausbildung erlangt hat, so glaubt Herr Leist, dass das Verhalten der Cuticula auf Assimilationsverhältnisse zurückzuführen sei.

F. M.

H. Le Chatelier: Ueber die Temperatur der Sonne. (Comptes rendus 1892, T. CXIV, p. 737.)

Die zahlreichen Versuche zur Bestimmung der Sonnentemperatur haben zu Resultaten geführt, welche zwischen 1500° und 5000000° variiren, trotzdem die Methode, welche bei diesen Rechnungen verwendet wurde, stets dieselbe gewesen. Die ungeheure Discrepanz der Resultate rührt daher, dass für die Berechnung der Strahlung glühender Körper aus ihrer Temperatur verschiedene Gesetze angenommen wurden: Das Newton'sche Strahlungsgesetz, das nur innerhalb eines Intervalles von wenigen Graden verificirt worden, giebt für die Temperatur der Sonne Millionen Grade; das Dulong'sche Gesetz, das nur für einen Temperaturintervall von höchstens 150° genau ist, giebt 1500°; und das Gesetz von Rossetti, das durch Versuche zwischen 0° und 500° gewonnen worden, giebt 10000°.

Die Schwierigkeit des Problems liegt offenbar in der Nothwendigkeit weitgehender Extrapolationen. Nun ist es klar, dass die Unverlässigkeit einer solchen Extrapolation sehr schnell zunimmt mit dem Temperaturintervall, in dem das Strahlungsgesetz durch den Versuch controlirt worden ist. Da die Versuche des Verf. über das Verhältniss der Strahlung zur Temperatur ein Intervall von 1100° (700 bis 1800°) umfassen, so müssen die aus seiner Formel berechneten Werthe viel sicherer sein, als alle bisher aufgestellten.

Unter Zugrundelegung seiner Strahlungsformel für rothe Strahlen findet nun Herr Le Chatelier aus der photometrisch gemessenen Intensität der Sonnenstrahlung (für rothe Strahlen an der Grenze der Atmosphäre 125000) die effective Temperatur der Sonne = 7600°. Unter effectiver Temperatur der Sonne wird diejenige verstanden, welche ein Körper von dem Emissionsvermögen Eins haben müsste, um uns Strahlen von derselben Intensität wie die Sonne zuzusenden. Die wirkliche Temperatur der Photosphäre muss höher sein, da ein Theil der Sonnenwärme von der kälteren Sonnenatmosphäre zurückgehalten wird.

Giuseppe Vassura: Ueber den elektrischen Widerstand einiger Metalle beim Schmelzpunkte. (Il nuovo Cimento 1892, Ser. 3, T. XXXI, p. 25.)

Wiederholt ist die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle bei ihrem Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand Gegenstand der Untersuchung gewesen; in jüngster Zeit wurde sie sehr eingehend seitens der Herren Vicentini und Omodei (Rdsch. V, 580) untersucht. Ein Bedenken gegen die Resultate dieser Forscher machte sich aber um so bemerkbarer, als man mehr und mehr den Einfluss kennen lernte, den Beimengungen fremder Substanzen auch in sehr geringen Mengen auf die Leitungsfähigkeit der Metalle ausüben. In Legirungen ist zwar die Leitungsfähigkeit das Mittel der Leitfähigkeiten beider Componenten, aber der Einfluss eines Zusatzes wird verhältnissmässig um so bedeutender, je geringer seine relative Menge ist, und bei sehr geringen Beimengungen kann der Einfluss derselben auf die Elektricitätsleitung ein ganz unverhältnissmässig grosser werden. Aus diesem Grunde hielt es Herr Vassura für angezeigt, den Gegenstand an einigen Metallen neu zu untersuchen unter besonderer Berücksichtigung der Reinheit des benutzten Materials. Die als chemisch rein gelieferten Metalle wurden der Spectralanalyse unterworfen, und diese ergab leicht, wie viel Verunreinigungen dieselben noch enthielten. Das Material wurde hierauf einer möglichst vollständigen Reinigung unterzogen, unter sorgfältiger Vermeidung von Beimengungen und Lufteinschlüssen in U-förmige Capillarröhren gefüllt und in diesen wurde mittelst der Brückenmethode der elektrische Widerstand des Metalles im geschmolzenen und festen Zustande bei verschiedenen Temperaturen genau gemessen. Zur Untersuchung gelangten Zinn, Wismuth und Cadmium. Ihr Verhalten war kurz folgendes:

Der specifische elektrische Widerstand des Zinns wuchs mit steigender Temperatur, bis er bei 226,5° (seinem Schmelzpunkte) mehr als doppelt so gross war, wie bei 0°; hierauf nahm der Widerstand bei gleichbleibender Temperatur während des Schmelzens um ebenso viel zu, und schliesslich zeigte das flüssige Metall einen mit der Temperatur wachsenden Widerstand. (Der Widerstand war bei 0° = 10,009, beim Schmelzpunkt im festen Zustande = 22,28, und bei derselben Temperatur im flüssigen Zustande = 47,38.) Auch beim Wismuth stieg der Widerstand anfangs mit der Temperatur bis zum Schmelzpunkte, während des Schmelzens aber erfuhr er eine starke Abnahme auf weniger als die Hälfte dessen, was er bei derselben Temperatur im festen Zustande gewesen (bei 0° = 129,11, beim S P. fest = 274,50, beim SP. flüssig = 128,03). Hierbei möge daran erinnert werden, dass das Wismuth im Gegensatz zum Zinn sich beim Erstarren ausdehnt; dieser Umstand spielt wohl jedenfalls eine wesentliche Rolle bei der Aenderung des Widerstandes, wenn er auch dieselbe nicht erklären kann. Der elektrische Widerstand des festen Cadmiums endlich nahm in der Nähe des Schmelzpunktes mit der Temperatur zu, ganz so wie bei Zinn und Wismuth; während des Schmelzens wuchs er dann schnell ganz so wie beim Zinn, dann aber nahm der Widerstand ab bei weiter wachsender Temperatur und unterschied sich hierdurch von den beiden anderen Metallen. (Die Leitfähigkeit war bei 0° = 6,599, beim Schmelzpunkt im festen Zustande = 17,58 und im flüssigen = 34,75.)

Als gemeinsames Resultat dieser Untersuchung ist festzuhalten, dass der elektrische Widerstand aller untersuchten Metalle eine starke Aenderung erfährt, wenn die Metalle ihren Aggregatzustand ändern. Dies scheint auf Beziehungen hinzuweisen, welche zwischen der Leitungsfähigkeit und der zugeführten Wärme bestehen, denn von der Temperatur ist die Leitfähigkeit nicht abhängig, sonst dürfte sie sich während des Schmelzens ebenso wenig ändern, wie jene. Allgemeine Schlüsse lassen sich jedoch aus den gewonnenen Resultaten nicht ableiten, weil, wie die Spectralanalyse gezeigt, die Metalle unrein gewesen, und besonders das Wismuth merkliche Mengen Blei enthalten hat. Die Beziehungen, welche Vicentini und Omodei zwischen dem elektrischen Widerstand der flüssigen Metalle beim Schmelzpunkte und dem Atomgewicht gefunden zu haben glaubten, ist, da sie nicht mit chemisch reinen Substanzen gearbeitet haben, nicht sehr wahrscheinlich; gleichwohl stimmen die Zahlenwerthe, welche Letztere gefunden, mit denen des Verf. ziemlich gut überein, und nur für das stark unreine Wismuth zeigen sich stärkere Abweichungen.

W. Ostwald: Ueber die Farbe der Ionen. (Abhandlungen der königl. sächs. Ges. der Wissenschaften, Leipzig 1892, Bd. XVIII, Nr. 4.)

Nach der Dissociationstheorie der verdünnten Lösungen müssen bekanntlich die Spectra der Salzlösungen, je stärker die Verdünnung ist, um so mehr sich der Summe der Spectra der Ionen des Salzes nähern, und schliesslich nach dem vollständigen Zerfall der Elektrolyte dieser vollkommen gleich sein. Wenn man daher die Salze so wählt, dass sie alle ein farbiges Ion gemeinsam haben, während das andere, in jedem Salze verschiedene Ion in dem untersuchten Gebiete der Spectra keine Absorption ausübt, d. h. farblos ist, dann muss auch die Farbe der sämmtlichen Salze in verdünnten Lösungen genau die gleiche sein.

Anders verhalten sich die nicht salzartigen Verbindungen, bei denen jede Aenderung im Molecül eine Aenderung im Absorptionsspectrum hervorbringt. In neuester Zeit sind von mehreren Seiten Untersuchungen veröffentlicht worden, welche auch für Salze ein anderes Verhalten als das vorhin angeführte ergeben haben (vgl. Rdsch. VI, 567). Herr Ostwald hat dieselben, da sie mit Erfahrungen, die er inzwischen gemacht hatte, im Widerspruch standen, einer eingehenden Prüfung unterzogen, welche zu einer völligen Bestätigung der oben erwähnten Schlussfolgerung aus der Dissociationstheorie geführt; Verf. hat gefunden, dass die Spectra der verdünnten Lösungen verschiedener Salze mit gleichem farbigen Ion identisch sind.

Dieses Resultat wurde auf zwei Wegen erhalten. Erstens wurden in gewohnter Weise die Lösungen spectroskopisch untersucht und die Lage der Absorptionsbanden gemessen. Zweitens wurden, da bei derartigen Messungen subjective Täuschungen nicht immer leicht zu vermeiden sind, neben den Beobachtungen mit dem Auge auch photographische Aufnahmen der zu vergleichenden Spectra gemacht, und die unmittelbar nach den erhaltenen Negativen hergestellten Lichtdrucke sind der Abhandlung beigegeben. Untersucht wurden Permanganate und Salze des Fluoresceïns und seiner Abkömmlinge; im Ganzen wurde in etwa 300 Fällen constatirt, dass in den verdünnten Lösungen der Salze, die ein farbiges Ion gemeinsam haben, die Spectra gleich sind. In den wenigen Fällen, welche von dieser Regel Abweichungen zeigten, wurde entweder Hydrolyse oder die Bildung nicht löslicher und demnach sich nicht dissociirender Salze nachgewiesen.

A. Jaquet: Untersuchungen über die organischen Oxydationen in den Geweben. (Compt. rend. de la Société de Biologie, 1892, Ser. 9, T. IV, p. 65.)

Für die im Thierkörper vor sich gehenden Verbrennungsprocesse ist es charakteristisch, dass viele organische Substanzen durch den Sauerstoff des Blutes bei Körpertemperatur leicht und vollständig oxydirt werden, während der atmosphärische Sauerstoff unter analogen Bedingungen keine Wirkung auf dieselben ausübt. Nach der Ursache dieser Erscheinung hat man vielfach und auf verschiedenen Wegen geforscht. Auch Herr Jaquet hat im pharmakologischen Laboratorium zu Strassburg durch eine experimentelle Untersuchung einen Beitrag zur Lösung dieser noch ungelösten Frage zu liefern versucht.

Eine wesentliche Bedingung für experimentelle Arbeiten auf diesem Gebiete ist die richtige Wahl der zu oxydirenden Substanzen; Herr Schmiedeberg stellt für dieselben folgende Erfordernisse auf: 1. sie dürfen sich bei Körpertemperatur an der Luft nicht verändern, aber im Organismus leicht oxydirbar sein; 2. sie müssen in ganz bestimmter Weise oxydirt werden; 3. ihre Oxydationsproducte dürfen keiner anderen Quelle im Organismus entstammen; sie müssen sich leicht isoliren und genau dosiren lassen. Einige Körper der aromatischen Reihe, und zwar der Benzylalkohol, der Salicylaldehyd, das Benzol und Toluol genügen diesen Bedingungen und wurden daher von Herrn Jaquet zu den Versuchen verwendet.

Schmiedeberg hatte bereits gefunden, dass Benzylalkohol und Salicylaldehyd in Berührung mit sauerstoffhaltigem, arteriellem Blute nicht oxydirt werden, wohl aber, wenn man diese Substanzen dem Blute einverleibt und dasselbe durch Gewebe circuliren lässt. Herr Jaquet hat bei einer Wiederholung dieser Versuche die gleichen Resultate erzielt: 0,2 g bis 1,5 g Benzylalkohol gaben in Berührung mit 500 bis 1000 cm³ arteriellen Blutes nach 17 bis 48 Stunden nur 2,7 mg Benzoësäure, während 1 g Benzylalkohol, der 5 Stunden mit dem Blute durch die isolirten Lungen gekreist war, 185 mg Benzoësäure lieferte. Aehnlich waren die Versuche an der Niere und mit Salicylaldehyd.

Welche Rolle bei dieser, nur im Gewebe vor sich gehenden Oxydation der Blutsauerstoff spiele, suchte Verf. in folgender Weise zu ermitteln: 1 g Benzylalkohol wurde entweder in 1500 cm³ Blutserum, das keine Blutkörperchen und also auch keinen Blutsauerstoff enthielt, oder in der gleichen Menge 0,7procentiger Kochsalzlösung gelöst und in die isolirte Lunge eines Pferdes injicirt, in welcher man durch Stunden lang fortgesetzte, künstliche Respiration eine dauernde Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes ermöglichte. Das Resultat war, dass der atmosphärische Sauerstoff ebenso kräftig die Oxydation des Aldehyds herbeiführte, wie der Sauerstoff des Blutes.

Ob die Gewebe, welche, wie wir eben gesehen haben, auch mit dem atmosphärischen Sauerstoff unsere Substanzen oxydiren können, hierbei lebend sein müssen, prüfte Verf. in der Weise, dass er die Gewebe vor dem Experiment durch Eintauchen in Lösungen von Chinin und Phenylsäure oder durch Gefrieren bei — 12° und — 18° abtödtete. Die Fähigkeit zu oxydiren hatten die Gewebe dabei nicht eingebüsst. Auch die Gestalt der Gewebe war für diese Wirkung nicht wesentlich; denn nachdem sie in Alkohol geschrumpft oder selbst, nachdem sie zerhackt und zu Pulver zerrieben waren, verloren sie nichts von ihrer oxydirenden Kraft.

Der letztere Versuch machte es wahrscheinlich, dass nicht ein histologisches Element, sondern ein

chemischer Bestandtheil der Gewebe bei diesen Oxydationen eine wesentliche Rolle spiele. In der That vermochte statt der Gewebe ein wässeriger Auszug derselben, nicht allein mit dem Blutsauerstoff, sondern auch, wie die Gewebe, selbst mit dem atmosphärischen Sauerstoff den Salicylaldehyd zu Salicylsäure zu oxydiren.

Trotzdem nun die Gewebe bei der mannigfachsten Behandlung ihre oxydirenden Eigenschaften behielten, waren sie gegen Wärme sehr empfindlich; nur einen Augenblick auf Siedetemperatur erhitzt, konnten die Gewebe den Salicylaldehyd nicht mehr oxydiren. Der Verf. schliesst hieraus und aus der Erwägung, dass das Blut allein nicht die Fähigkeit, zu oxydiren, besitzt und dass die in verschiedenster Weise behandelten Gewebe, ja sogar ein Auszug derselben bei Gegenwart von atmosphärischem Sauerstoff energisch oxydirt, dass ein lösliches Ferment die Ursache der Oxydationen im Thierkörper sei. An diesem Punkte werden weitere Versuche einzusetzen haben.

B. Gosio: Einwirkung der Mikrophyten auf feste Arsenverbindungen. (Mittheilung aus dem Lab. scient. d. Direzione di Sanità 1891.)

Schon vor etwa zwanzig Jahren ist festgestellt worden, dass in Zimmern, deren Tapeten mit arsenhaltigen Stoffen, wie Schweinfurter oder Scheele's Grün, gefärbt waren, unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und von organischer Materie des Bindemittels, also in Folge von Gährungserscheinungen, Arsenwasserstoff vorhanden war, welcher mehrfach zu Vergiftungsfällen und demzufolge zum Verbot arsenhaltiger Tapeten Veranlassung gegeben hat. Bei weiteren Untersuchungen hat sich gelegentlich gezeigt, dass, wenn man mit Arsenfarben gefärbte Tapeten schimmeln liess, keine gasförmige Arsenverbindung entstand. Durch die Untersuchungen von B. Gosio ist nunmehr diese Frage endgültig erledigt.

Derselbe züchtete bei Gegenwart von arseniger Säure und anderen Arsenverbindungen Reinkulturen verschiedener Schimmelpilze. Dass dieselben in solchen Fällen gedeihen, ist nichts Neues, wohl aber die Thatsache, dass nur wenige unserer häufigen Schimmelpilze die Arsenverbindungen durch ihren Lebensprocess verändern. Es sind dies vor allem Mucor mucedo und in viel geringerem Grade Aspergillum glaucum, während andere ähnliche Mikrophyten die genannten Verbindungen ganz unbeeinflusst lassen; jene hingegen üben eine reducirende Wirkung aus und entwickeln arsenhaltige Gase, unter denen Arsenwasserstoff eine Rolle spielt. In dieser Weise zersetzen sie alle sauerstoffhaltigen Arsenverbindungen; die Schwefelarsenverbindungen des Arsens jedoch, wie Realgar oder Auripigment, erleiden keinerlei Einwirkung durch Schimmelpilze; als Tapetenfarben würden sie also unter diesem Gesichtspunkte unschädlich sein. Da kommt jedoch ein neuer Punkt in Betracht. Es ist schon mehrfach darauf hingewiesen, dass gelegentlich auch der von arsenhaltigen Tapeten sich loslösende Staub zu Vergiftungsfällen Veranlassung geben kann. In dieser Hinsicht, welche allerdings wohl nur in besonders trockenen Räumen zu berücksichtigen ist, sind alle Arsenverbindungen als Tapetenfarben zu verwerfen. F.

L. Guignard: Neue Studien über die Befruchtung. Vergleichung der bei Pflanzen und Thieren beobachteten morphologischen Erscheinungen. (Abdruck aus „Annales des Sciences naturelles, Botanique". Tome XIV. Paris, 1891, G. Masson.)

Der hochverdiente Verf., von dessen ergebnissreichen Forschungen über den Befruchtungsvorgang wir vor Kurzem (Rdsch. VI, Nr. 50 bis 52) ausführlich Bericht erstattet haben, giebt in der vorliegenden, 230 Seiten starken und mit 10 vorzüglich ausgeführten Tafeln geschmückten Schrift eine Zusammenstellung seiner Untersuchungen und zugleich eine Uebersicht über die sowohl von den Botanikern, wie auch von den Zoologen bisher festgestellten cellulären Erscheinungen beim Befruchtungsvorgange. Mit Rücksicht auf das oben erwähnte Referat erscheint ein näheres Eingehen auf des Verf. Darlegungen entbehrlich, und wir können um so eher darauf verzichten, als in einiger Zeit der Stand der Frage auch von zoologischer Seite in dieser Wochenschrift erörtert werden dürfte. Wir wollen uns deshalb darauf beschränken, hier zur Erläuterung des früher Mitgetheilten einige Abbildungen wiederzugeben, welche das Verhalten der zuerst von Herrn Guignard in Pflanzenzellen nachgewiesenen Attractionssphären oder Richtkugeln veranschaulichen. An die Beschreibung und

Fig. 1.

Fig. 2.

namentlich die Abbildung dieser eigenthümlichen Gebilde knüpft sich bei der vorliegenden Arbeit das Hauptinteresse, und es muss allen, die sich über den Gegenstand näher zu unterrichten wünschen, das Einsehen des Originals anempfohlen werden.

Wie in dem wiederholt erwähnten Referat S. 661 mitgetheilt wurde, liegen die beiden Richtkugeln am ruhenden Kern neben einander. Fig. 1 zeigt den jungen

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Embryosack von Lilium Martagon mit dem primären Kern, der aber bereits aus dem Ruhezustand in die Vorstadien der Theilung eingetreten ist. Die chromatischen Fäden sind scharf differenzirt; ausserdem sind zwei

Nucleolen im Kerne sichtbar. Unten am Kern liegen die beiden Richtkugeln noch neben einander. Das den Kern umgebende Cytoplasma zeigt eine deutliche Strahlung, die beim ruhenden Kern noch nicht sichtbar war.

In Fig. 2 ist der Kern auf einem späteren Theilungsstadium dargestellt. Die beiden Richtkugeln sind an gegenüberliegende Enden des Kernes gerückt. Von der einen zur anderen haben sich die zarten Fäden der Kernspindel ausgespannt. Die chromatischen Segmente beginnen ihre Orientirungsbewegung an den Spindelfäden entlang zur Bildung der Kernplatte. Es ist nur noch ein kleiner Nucleolus vorhanden. Von den Richtkugeln geht eine Strahlung ins umgebende Cytoplasma. Die Kernwandung ist noch erhalten, nur in der Nähe der Richtkugeln scheint sie resorbirt.

In Fig. 3 ist die Kernplatte fertig gestellt; sie besteht deutlich aus 12 Segmenten. Die Nucleolen sind ganz aufgelöst.

Fig. 4 zeigt den Zustand nach der Längsspaltung der Segmente. Während dieselbe vor sich gegangen ist, haben sich auch die Richtkugeln verdoppelt. Die Kernwandung ist verschwunden.

Fig. 5. Die Segmente sind nach den Polen gewandert, wo nunmehr unter den bekannten Veränderungen die beiden Tochterkerne sich ausbilden.

Die drei folgenden Figuren erläutern den Vorgang bei der Vereinigung der beiden Polkerne des Embryosackes (a. a. O., S. 647).

Fig. 6 stellt den Augenblick dar, wo sich beide Kerne mit ihren Richtkugeln berühren. Jede Richtkugel

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

des oberen Kernes vereinigt sich mit einer solchen des unteren, so dass zwei Paare entstehen, von denen jedes aus Richtkugeln verschiedener Herkunft besteht. In Fig. 7 sind die beiden Paare nach beiden Seiten aus einander gewichen, um für die Vereinigung der Kerne Platz zu machen. In jedem Paar verschmelzen nun die beiden Kugeln zu einer einzigen. Den Zustand der vollendeten Vereinigung zeigt Fig. 8. Wie die Strahlung anzeigt, treten die Richtkugeln sofort in Activität, da sogleich die zur Bildung des Endosperms führenden Kerntheilungen beginnen. Die Vorgänge bei der Vereinigung des männlichen und des weiblichen Kernes während der Befruchtung sind ganz analog. F. M.

Andr. Jamieson: Elemente des Magnetismus und der Elektricität, insbesondere für angehende Elektrotechniker. Uebersetzt und mit Zusätzen versehen von J. Kollert. 8°. 480 S. (Leipzig, Quandt und Händel, 1891.)

Dieses Buch ist ganz aus den Bedürfnissen des praktischen Unterrichts hervorgegangen und deshalb als Grundlage für den Unterricht vorzüglich geeignet. In präciser und markiger Darstellung führt es den Leser unmittelbar zur körperlichen Anschauung des Gelesenen, es beschreibt nicht, sondern lässt die Dinge und Erscheinungen vor unseren Augen entstehen und sich entwickeln. Man sollte alle beschriebenen Apparate unmittelbar zur Hand haben und die Versuche nach den Angaben des Buches sofort ausführen! Jedem Kapitel ist eine Anzahl einfacher Fragen beigefügt, deren Beantwortung dem Schüler sofort deutlich zeigt, ob er den Inhalt verstanden und in sich aufgenommen hat. Sehr dankenswerth sind die umfangreichen Zusätze von Kollert, welche über den ursprünglichen Rahmen des Buches hinausgehend eine elementare Darstellung des absoluten Maasssystems und der Theorie der magnetischen und elektrischen Messmethoden geben.

Eine grosse Zahl vorzüglicher, meist schematischer, Zeichnungen trägt wesentlich zur Erleichterung des Verständnisses bei; besonders seien die Darstellungen des Verlaufes der Kraftlinien erwähnt, welche für eine Reihe wichtiger praktischer Fälle dem Auge unmittelbar eine Anschauung von der Wirkung zwischen Magneten unter einander, Magneten und elektrischen Strömen und elektrischen Strömen unter einander geben.

Das Buch beginnt mit der Darstellung des Magnetismus, dann folgen Elektromagnetismus, Elektrodynamik und schliesslich die Elektrostatik; jedoch kann man ohne Schwierigkeit die Reihenfolge der Theile verändern und im Unterricht die Elektrostatik vor dem Elektromagnetismus behandeln, wenn man es für zweckmässiger hält. Pm.

Vermischtes.

Welchen Vortheil hochgelegene Sternwarten für die Beobachtungen darbieten, zeigt sehr deutlich eine kurze Beschreibung der Boyden Station, die Herr Pickering in Peru (16° 24′ südl. Br. und 4 h 45 m 30 s westl. v. Greenw.) zwei Meilen von der Stadt Arequipa entfernt, auf einer Höhe von 2457 m hat erbauen lassen. Ueber die in jener Gegend herrschenden Witterungsverhältnisse sei erwähnt, dass von Ende Januar bis März Regen anhält, dann bleibt das Wetter mit nur wenig Unterbrechungen klar bis zum November, es folgt dann wolkiges Wetter und später Regen. Das Thermometer sinkt selten unter 40° F. und steigt ebensowenig über 75° F.

„Was dem nordischen Beobachter auf dieser Sternwarte zuerst auffällt, ist die Helligkeit der Sterne. Nacht für Nacht werden die Sterne 6,5ter Grösse mit blossem Auge ohne die geringste Anstrengung erkannt. Die 11 Plejadensterne können stets gezählt werden, wenn der Mond nicht zu hell scheint. Der Andromeda-Nebel, der zu Hause (am Harvard College Observatorium) schwer gesehen wird, ist hier ein viel helleres Object, grösser als der Mond. Sterne 3. Grösse sieht man unter den Horizont sinken, wo dieser im Niveau des Auges liegt, während Sterne 4. Grösse etwa einen halben Grad höher verschwinden. Jede Nacht spannt sich der blasse Lichtdunst des Zodiakalbogens über den Horizont von Ost nach West . . . Der Gegenschein wird jeden Abend nach 9 Uhr leicht gesehen, und er konnte bei mehreren Gelegenheiten als passende Marke benutzt werden, um roh zu bestimmen, ob ein Himmelskörper mit der Sonne in Opposition gekommen ist . . . Ein Vorzug unserer Lage ist, dass, wenn eine schwierige Erscheinung in einer Nacht beobachtet werden kann, wir wissen, dass sie gewöhnlich in gleicher Weise Nacht für Nacht, mit nur geringer Unterbrechung Wochen lang sichtbar sein wird. Beim Gegenschein jedoch scheint eine gewisse Unregelmässigkeit der Helligkeit obzuwalten.“ Dieselben Unterschiede der Helligkeit der Objecte an dieser tropischen Station gegenüber der in höheren Breiten machen sich selbstverständlich auch für die instrumentellen Beobachtungen bemerkbar. Der Orionnebel z. B. erscheint im 13zölligen Clark-Reflector mehr wie noch einmal so gross als in gemässigten Zonen, und bildet das glänzendste Object des Sternenhimmels. Ausser der Durchsichtigkeit der Luft und ihrer Gleichmässigkeit von Nacht zu Nacht, ist ferner hervorzuheben die Stetigkeit der Sternbilder. Aus seinen Erfahrungen auf der Boyden-Station zieht Herr Picke-

ring den Schluss, dass drei Bedingungen erforderlich sind, um eine Sternwarte unter günstigste Bedingungen zu versetzen, nämlich mässige Höhe über dem Meeresspiegel, möglichste Nähe am Aequator und trockenes Klima. (Astronomische Nachrichten, 1892, Nr. 3079.)

Um die Richtungsänderungen der erdmagnetischen Kraft übersichtlich zur Anschauung zu bringen, schlägt Herr J. Liznar eine neue Art ihrer graphischen Darstellung vor: Denken wir uns eine um ihren Schwerpunkt nach allen Richtungen frei bewegliche Magnetnadel, so werden ihre Lagen in bestimmten Perioden der Declination und Inclination entsprechen, und die Richtung der erdmagnetischen Kraft beschreibt in dieser Periode eine Kegelfläche. Legt man nun zu der mittleren Richtung der Kraft senkrecht eine Ebene, so giebt die Schnittcurve derselben mit der Kegelfläche die Bewegung der Kraft sehr anschaulich wieder. Herr Liznar zeigt, wie diese Curve aus den erdmagnetischen Beobachtungen gezeichnet werden kann, und führt einige Beispiele solcher Darstellungen aus. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie, 1891, Bd. C, S. 1153.)

Ueber den Geschmackssinn bei den Ameisen giebt Herr H. Devaux an, dass Lasius flavus trotz seiner grossen Vorliebe für zuckerhaltige Flüssigkeiten eine Abneigung gegen Saccharin hat. Von zwei in der Nähe eines Ameisennestes aufgestellten Behältern, deren einer Zucker, der andere Saccharin enthielt, wurde der erste von zahlreichen Ameisen besucht, der zweite dagegen von allen, die davon gekostet hatten, verschmäht. Zusatz von Saccharin zu Zuckerlösungen machte auch diesen den Ameisen widerlich, und selbst bei ganz geringem Saccharinzusatz zu viel Zucker vermochten nur wenige Ameisen ihre Abneigung zu überwinden. Es scheint demnach, dass nicht der süsse Geschmack allein das ist, was den Ameisen die zuckerhaltigen Flüssigkeiten angenehm macht. Von der ausserordentlichen Begier der Ameisen nach letzterem überzeugte sich der Verf. dadurch, dass es ihm mehrfach gelang, Ameisen mittelst eines Stäbchens völlig in der Zuckerlösung unterzutauchen. Sie fuhren $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Minute ruhig mit dem Saugen derselben fort, bemerkten erst bei eintretender Athemnoth die Veränderung und verfielen nach etwa 10 bis 15 Secunden in Asphyxie. (Bullet. de la soc. philomath., Paris 1891, Ser. 8, T. III, p. 159.)

R. v. Hanstein.

Versuche über die Wirkung des elektrischen Lichtes auf Pflanzen sind bereits wiederholt, meist jedoch mit ungünstigem Erfolge gemacht. Am meisten Aufsehen erregten die Versuche von Sir William Siemens im Jahre 1880, die in grossem Maassstabe angestellt, unter bestimmten Bedingungen eine Förderung der Vegetation durch elektrische Beleuchtung der Gewächshäuser während der Nacht ergeben hatten; unter anderen Umständen hatten sich freilich auch schädliche Wirkungen bemerkbar gemacht. Jüngst ist wiederum diesem Gegenstande die Aufmerksamkeit zugewendet worden durch Versuchsreihen, welche die mit der Cornell-University der Vereinigten Staaten verbundene Versuchsstation in den Jahren 1890 und 1891 ausgeführt hat. Ein besonders construirtes Gewächshaus war durch eine Querwand in zwei Abtheilungen getrennt, von denen die eine für die Versuche mit dem elektrischen Licht, die andere für Controlversuche mit Tageslicht bestimmt war. Eine Bogenlampe von 2000 Kerzen Intensität wurde in einer Versuchsreihe ohne, in einer anderen mit einer Milchglasglocke verwendet; ferner liess man bei den einen Versuchen die ganze Nacht hindurch das elektrische Licht einwirken; bei anderen nur einige Nachtstunden, so dass die Lichtwirkung von mehrstündigen Pausen unterbrochen war. Zu den Versuchen wurden verwendet Endivien, Spinat, Kresse, Lattich, Erbsen, Radieschen, Tulpen, Heliotrop u. a. Aus den bei diesen Versuchen gesammelten Erfahrungen lassen sich folgende Sätze ableiten: 1. Das elektrische Licht belebt die Assimilation und beschleunigt oft das Wachsthum und das Reifen. 2. In manchen Fällen verstärkt sie die Färbung der Blumen und vermehrt zuweilen den Ertrag. 3. Die Nachtruhe ist nicht absolut nothwendig für das Wachsen und die Entwickelung aller Pflanzen. 4. Die directen Strahlen einer nicht mit einer Glocke umgebenen elektrischen Lampe üben einen sehr schädlichen Einfluss auf die Pflanzen, besonders wenn sie der Lichtquelle sehr nahe stehen; das Zwischenstellen eines Glases genügt bereits, um die schädliche Wirkung aufzuhalten. (Revue scientifique, 1892, T. XLIX, p. 339.)

General Isaac T. Wister, Präsident der Akademie der Wissenschaften zu Philadelphia hat dem Curatorium der dortigen Universität 100000 Dollars übergeben zur Errichtung eines Museums nebst Laboratorien zur Aufnahme des Wister- und Horner-Museums für menschliche und vergleichende Anatomie. Er schenkte auch eine jährliche Rente von 3000 Dollars zur Anstellung eines Curators, der sich hauptsächlich mit Originaluntersuchungen beschäftigen soll.

Die goldene Medaille der Linnean Society wurde in diesem Jahre Herrn Alfred Russel Wallace zuerkannt für seine wichtigen Beiträge zur Literatur der Zoologie.

An der Universität Greifswald hat sich Dr. Brendel für Physik habilitirt.

Der Chemiker Dr. Thiele hat sich an der Universität Halle als Privatdocent habilitirt.

Am 7. Mai starb zu Glasgow der frühere Professor der Technologie Dr. James Thomson F. R. S. im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin, finden statt:

6. Juni	λ Virginis	$E.d.$ = 9h 8m	$A.h.$ = 9h 37m	Gr. 4.6
8. „	δ Scorpii	$E.d.$ = 13 25	$A.h.$ = 14 3	Gr. 2.3
10. „	3 Sagittarii	$E.h.$ = 13 18	$A.d.$ = 14 0	Gr. 5.

Am 6. Juni Abends nach 8h wird der Planet Venus unmittelbar südlich von einem Sterne 9. Grösse stehen. Vielleicht gelingen Beobachtungen, bis zu welcher Distanz vom Planeten der Stern in verschiedenen Fernrohren sichtbar bleibt. Venus erreicht als Abendstern den grössten Glanz am 30. Mai.

Im Juli 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	$A.R.$	Decl.	Periode
12. Juli	T Cephei . . .	6.	21h 8.1m	+ 68° 3′	383 Tage
13. „	R Camelopard.	8.	14 25.6	+ 84 19	269 „
18. „	R Herculis . .	8.	16 1.4	+ 18 40	318 „
23. „	T Herculis . .	7.	18 5.0	+ 31 0	165 „
24. „	V Coronae . .	7.	15 45.7	+ 39 54	359 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Juli	U Ophiuchi	15h	12m	18. Juli	U Ophiuchi	13h	38m
3. „	U Ophiuchi	11	20	18. „	Algol	13	39
4. „	U Ophiuchi	9	28	19. „	U Ophiuchi	9	47
7. „	S Cancri	8	3	21. „	U Coronae	12	45
7. „	U Ophiuchi	15	58	23. „	U Ophiuchi	14	25
8. „	U Ophiuchi	12	6	24. „	U Ophiuchi	10	33
9. „	U Ophiuchi	8	14	28. „	U Coronae	10	27
13. „	U Ophiuchi	12	52	28. „	U Ophiuchi	15	10
14. „	U Ophiuchi	9	0	29. „	U Ophiuchi	11	18
14. „	U Coronae	15	3	30. „	U Ophiuchi	7	26
14. „	Algol	16	50				

Bei δ Librae fällt das Minimum während des ganzen Monats immer nahe auf die Zeit des Unterganges des Sternes; man könnte also nur die abnehmende Curve beobachten und zwar an den Tagen: 1., 8., 15., 22. und 29. Juli. Die Minima von T Cephei, dessen Periode sich seit einiger Zeit verkürzt, fallen sämmtlich für Deutschland auf Tagesstunden.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 4. Juni 1892. **No. 23.**

Inhalt.

Astronomie. Edward C. Pickering: Der Draper Katalog der Sternspectra. S. 285.

Physik. E. Pringsheim: Das Kirchhoff'sche Gesetz und die Strahlung der Gase. I. Die Strahlung des Natriums. S. 286.

Medicin. W. Ebstein und A. Nicolaier: Ueber die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen. S. 288.

Botanik. Adolf Richter: Ueber die Anpassung der Süsswasseralgen an Kochsalzlösungen. S. 291.

Kleinere Mittheilungen. Müttrich: Der Einfluss des Waldes auf die Grösse der atmosphärischen Niederschläge. S. 292. — W. C. Roberts-Austen: Ueber die Schmelzpunkte der Gold-Aluminiumlegirungen. S. 292. — W. Wislicenus: Reduction des Oxalessigesters. S. 293. — John Jacobson: Untersuchungen über lösliche Fermente. S. 293. — T. Tullberg: Ueber Conservirung von Evertebraten im ausgedehnten Zustande. S. 294.

Literarisches. L. Graetz: Die Elektricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung u. s. w. S. 294.

Vermischtes. Magnetische Störung und Erdströme am 18. Mai. — Ein neues Observatorium ersten Ranges. — Mikroskopischer Nachweis verschiedener Kohlenarten. — Festigkeit von Eisenbahnaxen. — Der amerikanische Löwe. — Weinverbesserung durch Elektricität. — Preisaufgabe der belgischen Akademie. — Personalien. S. 294.

Astronomische Mittheilungen. S. 296.

Berichtigung. S. 296.

Edward C. Pickering: Der Draper Katalog der Sternspectra. (Annales of the Astronomical Observatory of Harvard College, Vol. XXVI, Part 1.)

Das grossartige Material, welches Herr Pickering mit den Mitteln des Draper Memorial Fund über die Spectra der Sterne hat sammeln können, hat er nun in einem stattlichen Bande der Annalen der Harvard College-Sternwarte veröffentlicht. In unserer Zeitschrift sind bereits wiederholt einzelne wichtige Ergebnisse dieser Untersuchung nach den vorläufigen Mittheilungen des Herrn Pickering besprochen; nach dem Erscheinen des ganzen umfassenden Katalogs der Sternspectra sollen noch einige allgemeine Ergebnisse hier hervorgehoben werden. Zunächst sei erwähnt, dass der Katalog die photographirten Spectra von 10 347 Sternen umfasst, welche auf 585 Platten fixirt wurden, und zwar konnten die Spectra von Sternen bis zur 9. und 10. Grösse hinab photographirt werden. Die Spectra zerfallen in Abtheilungen, die ohne scharfe Grenzen in einander übergehen und zu der bekannten Eintheilung in die vier Typen Secchi's sich wie folgt verhalten: Die Verschiedenheiten des ersten Typus werden mit den Buchstaben A, B, C und D gekennzeichnet; die des zweiten Typus durch die Buchstaben E bis L, die des dritten Typus nennt Verf. M, die des vierten N, die Sterne mit hellen Linien bezeichnet er mit O, die planetarischen Nebel mit P und andere besondere Spectra mit Q. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchung bezeichnet Herr Pickering in der Einleitung seiner Monographie wie folgt:

„Der allgemeine Schluss, der aus dem Studium dieser Spectra sich ergiebt, ist die ausgesprochene Aehnlichkeit in der Constitution der verschiedenen Sterne. Ein grosser Theil derselben — die des ersten Typus — hat ein Spectrum, das auf den ersten Blick continuirlich zu sein scheint, abgesehen davon, dass es von breiten, dunklen Banden durchsetzt ist, die vom Wasserstoff herrühren. Nähere Betrachtung zeigt, dass auch die K-Linie als feine, dunkle Linie anwesend ist. Wenn die Dispersion stark und die Schärfe bedeutend ist, sind noch weitere dunkle Linien sichtbar. Diese Linien können in zwei Klassen getheilt werden — erstens solche, welche in vielen Sternen der Milchstrasse namentlich im Sternbild des Orion, vorherrschen, und zweitens die im Sonnenspectrum vorhandenen. Nahezu alle helleren Sterne können in eine Reihe gebracht werden, die mit denen des Orion beginnt, in welchen die Nebenlinien nahezu ebenso stark sind, wie die vom Wasserstoff herrührenden. Andere Sterne findet man, in denen diese Linien nach und nach immer blasser und blasser werden, bis sie verschwinden. Die ausgesprocheneren Sonnenlinien treten dann auf, werden immer stärker, während die Wasserstofflinien verblassen, bis sie allmälig in ein Spectrum übergehen, das mit dem Sonnenspectrum identisch ist; wenigstens scheinen mehrere Hundert Linien identisch zu sein, und ein Unterschied kann nicht entdeckt werden. Verfolgt man die Reihe weiter, so gehen die Spectra allmälig in die des dritten Typus über. Gewisse Banden werden ausgesprochener und die Spectra des dritten Typus können in drei Klassen getheilt wer-

den; in einer vierten Klasse desselben sind die Wasserstofflinien hell statt dunkel. Dieses Spectrum scheint charakteristisch für die veränderlichen Sterne mit langer Periode, wenn sie ihrem Maximum nahe sind. Dasselbe hat zur Entdeckung mehrerer neuer veränderlicher Sterne geführt und ist bei vielen unter den bekannten Veränderlichen bestätigt worden. Geringe Besonderheiten machen sich in den Spectren vieler Sterne bemerkbar, so dass sie nicht in eine strenge Reihenfolge gebracht werden können; aber diese Abweichungen reichen nicht aus, das allgemeine Gesetz zu ändern. Die Zahl der Sterne, die in die obige Klassification nicht eingeordnet werden können, ist sehr klein. Einige wenige Sterne, wie γ Cassiopeiae, β Lyrae und δ Centauri sind den Sternen des Orion-Typus ähnlich, aber mehrere von ihren Linien sind hell statt dunkel. Sterne des vierten Typus, deren Spectra mit dem des Kohlenstoffs identisch zu sein scheinen, sind in die obige Klassification nicht aufgenommen. Andere Sterne, deren Spectra hauptsächlich aus hellen Linien bestehen, ähnlich denen der planetarischen Nebel, können mit diesen in eine fünfte Klasse gebracht werden. Es scheint auch, dass die Lage der Linien in beiden Fällen wahrscheinlich identisch ist mit der der entsprechenden Linien in den Sternen des Orion-Typus."

Ueber die Vertheilung der Sterne im Raume schreibt Herr Pickering: „Es scheint, dass die Anzahl der Sterne des zweiten und dritten Typus nahezu dieselbe ist in der Milchstrasse wie in den anderen Theilen des Himmels. Betrachtet man daher nur die Sterne, deren Spectra dem der Sonne gleichen, so werden wir sie nahezu gleich vertheilt am Himmel finden. Die Sterne der Klasse A hingegen sind doppelt so zahlreich in dem Gebiet (M), durch das die Milchstrasse hindurchgeht, als in der Gegend (N), einer gleichen Fläche weit ab von der Milchstrasse, und bei den Sternen der Klasse B ist dies Verhältniss grösser als vier. Die Milchstrasse ist daher eine Anhäufung von Sternen des ersten Typus, einer Klasse, mit welcher die Sonne in Bezug ihres Spectrums keine Aehnlichkeit zu haben scheint. Spectra der Klasse B scheinen sich noch inniger der Gegend der Milchstrasse anzuschliessen, obwohl sie wahrscheinlich nicht hinreichend zahlreich sind, um das Licht derselben wesentlich zu beeinflussen. Die Milchstrasse muss daher aufgefasst werden als ein gesonderter Haufen von Sternen, zu welchen, wegen ihrer Zusammensetzung oder ihres Alters, die Sonne nicht zu gehören scheint."

Der Katalog selbst enthält von 1900 Sternen den Ort, eine Vergleichung mit anderen Sternkatalogen, die Zahl und Intensität der photographirten Spectrallinien und ihre Klasse. Ausserdem sind Vergleiche zwischen den photographirten und den optisch beobachteten Spectren angestellt. Das gesammte massenhafte Beobachtungsmaterial hat, abgesehen von den vorstehend angeführten allgemeinen Gesichtspunkten, zunächst noch ein ausschliesslich astronomisches Interesse.

E. Pringsheim: Das Kirchhoff'sche Gesetz und die Strahlung der Gase. I. Die Strahlung des Natriums. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 428.)

Nach dem Kirchhoff'schen Gesetz absorbiren leuchtende Körper bekanntlich besonders stark Licht von derjenigen Wellenlänge, für welche ihr Emissionsspectrum ein Maximum zeigt; diese Eigenschaft ist besonders wichtig für die Gase, da diese ganz charakteristische Emissionsspectra besitzen. Nun gilt aber das Kirchhoff'sche Gesetz nicht für alle Arten des Leuchtens, sondern nur für diejenigen Vorgänge, bei denen die Lichtemission lediglich eine Function der Temperatur ist. Ob diese Bedingung stets erfüllt ist bei den gewöhnlichen Methoden zur Erzeugung der Gasspectra, ist keineswegs von vornherein sicher. Es können elektrische und chemische Processe beim Glühen von Gasen und Dämpfen in der Geissler'schen Röhre, im Flammenbogen, im Funken und in der Flamme eine sehr hervorragende, vielleicht die einzig maassgebende Rolle spielen; auch, wenn man in einer nicht leuchtenden Bunsenflamme eine fremde Substanz, z. B. Natrium, zum Leuchten bringt, ist es fraglich, ob das gelbe, von der Flamme ausgestrahlte Licht lediglich dadurch entsteht, dass metallischer Natriumdampf durch Wärme bis zur Glühtemperatur erhitzt wird; die zweifellos in der Natriumflamme stattfindende Oxydation des Metalles könnte chemisches Leuchten veranlassen. Auf der anderen Seite ist es noch gar nicht erwiesen, ob Gase überhaupt durch Erhitzen leuchtend gemacht werden können; W. Siemens hat vielmehr gezeigt (1883), dass Sauerstoff, Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff bei einer Temperatur von mehr als 1500° C. keine Lichtstrahlen aussenden.

Zwei wichtige Fragen über das Leuchten der Gase sind daher in erster Reihe zu lösen; nämlich 1. haben die Gase die Fähigkeit, durch blosse Temperaturerhöhung leuchtend zu werden? 2. kann man gasförmige Lichtquellen herstellen, welche den Bedingungen des Kirchhoff'schen Gesetzes genügen? Eine Verneinung der ersten Frage hat offenbar sofort die Erledigung der zweiten zur Folge, und eine Bejahung der zweiten Frage bejaht auch die erste.

Herr Pringsheim hat zur Beantwortung dieser Fragen zunächst solche Gase ins Auge gefasst, welche besonders leicht und bequem schon bei niedrigen Temperaturen zum intensiven Leuchten gebracht werden und ein charakteristisches Spectrum geben; er begann seine Versuche mit Natrium. Dasselbe wurde in einem Chamotterohre erhitzt, dessen Enden mit Glasplatten verschlossen waren, und welches durch eine Verbindung mittelst eines Vierwegehahns bald mit einem Kohlensäure- oder einem Stickstoff-Gasometer, bald mit einer Luftpumpe verbunden, bezw. ganz abgeschlossen werden konnte. Die zu erhitzende Substanz wurde in Porcellanschiffchen in das Innere der Röhre gestellt, und das Innere des glühenden Porcellanrohres wurde spectroskopisch untersucht. Zur Untersuchung des Absorptionsspectrums befand

sich vor dem dem Beobachter abgekehrten Ende der Röhre ein Argandbrenner, dessen Licht durch die Oeffnung eines Schirmes und durch die erhitzten Dämpfe des Rohres auf den Spalt eines Spectroskopes fiel; sperrte man das Licht des Argandbrenners mittelst des Schirmes ab, so leuchteten die erhitzten Dämpfe, die von ihnen emittirten Strahlen gelangten ins Spectroskop und man erhielt das Emissionsspectrum.

Die ersten Versuche wurden mit kohlensaurem Natron angestellt; sie ergaben ein negatives Resultat, auch bei den höchsten erreichbaren Temperaturen war weder im Emissions- noch im Absorptionsspectrum eine Spur von Natriumlinien zu entdecken, gleichgültig, ob die Beobachtung in Luft, N oder CO_2 angestellt wurde. Dasselbe Ergebniss hatten Versuche mit Chlornatrium. Erst bei Anwendung von metallischem Natrium erhielt Verf. das Emissions- und Absorptionsspectrum des Natrium; die Breite der Linien war von der Dichtigkeit des Dampfes abhängig und zuweilen so gross, dass der Zwischenraum zwischen den beiden *D*-Linien völlig verschwand.

Es könnte nun scheinen, dass durch diesen Versuch die Frage gelöst sei, indem hier das Leuchten des Natriumdampfes nur durch die Wärme veranlasst, somit eine reine Function der Temperatur war. Bedenkt man jedoch, welch' empfindliches Reagens das Spectroskop, und wie schwierig es ist, Stickstoff und Kohlensäure ganz frei von O darzustellen, so muss man zugeben, dass die Möglichkeit, es könnten kleine O-Mengen eine Oxydation des Natriumdampfes in der Röhre und erst dadurch das Leuchten veranlasst haben, nicht a priori zurückzuweisen ist. Die Frage musste daher auf einem anderen Wege beantwortet werden.

Nehmen wir an, dass in dem Chamotterohre, wie in Flammen überhaupt, das Leuchten des Natriumdampfes nur durch die Temperaturerhöhung bedingt sei, dann muss die niedrigste Temperatur, bei welcher das Leuchten im Ofen beginnt, die gleiche sein, wie die niedrigste Flammentemperatur, bei der noch Na-Licht zu erzeugen ist. Man kann nun Flammen mit sehr niedriger Temperatur herstellen; für dieselben erwies sich eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und Luft sehr geeignet, welche nur eine Entzündungstemperatur von 149° besitzen soll und im passend hergerichteten Apparate eine Flamme giebt, in welche man dauernd den Finger hineinhalten kann, ohne mehr als eine mässige Wärmeempfindung zu spüren. Messungen mit Thermonadeln ergaben für die heisseste Stelle dieser Flamme Temperaturen zwischen 114° und 146° C. Um zerstäubtes Natriumsalz in dieser Flamme zum Leuchten zu bringen, musste ihre Temperatur durch Vermehrung des Schwefelkohlenstoffes etwas erhöht werden, bis das Galvanometer der Thermosäule einen Ausschlag von 1322 bis 1357 Scltn. gab. Im Ofen fand man beim Erscheinen sowohl wie beim Verschwinden des Emissionsspectrums Ablenkungen zwischen 1050 und 1080. Die Bedingungen, unter denen der Natriumdampf Licht aussendet, sind aber in der Flamme und im Rohre so verschieden, dass eine Vergleichung der beiden Temperaturen, bei denen das Leuchten auftritt, nicht thunlich ist.

„Dagegen ist durch diese Versuche festgestellt, dass Natriumsalze in Flammen das für das Na charakteristische Licht bei Temperaturen aussenden, bei welchen sie durch blosses Erhitzen in neutralen Gasen keine Spur von Lichtemission zeigen, dass dagegen metallisches Na, im Ofen in neutralen Gasen erhitzt, das gleiche Emissionsvermögen besitzt wie die Natronsalze in den Flammen." Daraus folgt, dass das Leuchten des Na in den Flammen nicht in der Weise zu Stande kommt, dass die Salze verdampfen und in Folge der hohen Temperatur dissociirt werden; denn das Gleiche müsste auch im Ofen stattfinden und die Natronsalze müssten hier dasselbe Spectrum zeigen, wie in der Flamme bei gleicher Temperatur, was nicht der Fall gewesen. „Wir müssen daher schliessen, dass das Leuchten der Natronsalze in den Flammen eine Folge von chemischen Einwirkungen ist, welche beim blossen Erhitzen derselben Salze im Ofen nicht eintreten."

Diese chemischen Einwirkungen können keine Oxydationsvorgänge sein, da die Salze im Ofen in einer Atmosphäre von Luft nicht leuchten. Es müssen vielmehr Reductionsvorgänge sein, und in der That konnte Verf. durch Reductionsmittel die Natronsalze im Ofen zum Glühen bringen, und zwar sowohl durch Leuchtgas, das in der Bunsenflamme als Reductionsmittel wirksam ist, als auch, bequemer, durch Wasserstoff. Die verschiedensten Salze, welche im Porcellanrohr erhitzt, keine Spur von Emission oder Absorption gezeigt, so lange das Rohr mit Luft, Stickstoff oder Kohlensäure gefüllt war, ergaben, wenn diese Gase abgepumpt wurden und Wasserstoff ihre Stelle ersetzte, sofort sehr deutlich das Emissions- und Absorptionsspectrum. Ausser durch Leuchtgas und Wasserstoff konnte die Reduction der Natronsalze im Ofen, und also auch ihr Leuchten bewirkt werden durch Eisen und durch Kohle.

Dass in diesen Versuchen das Reduciren der Natronsalze nicht etwa eine blosse Vorbedingung sei, damit das dann frei gewordene Natrium durch die Wärme auf Glühtemperatur erhitzt werde und leuchte, hat Verf. durch Versuche direct nachweisen können. Er brachte das Natronsalz statt in einem Porcellanschiffchen in einem Nickellöffel in das Rohr, der von aussen durch Magnete beliebig hin und her aus dem heissesten Theile des Rohres in den kalten geschoben werden konnte. War das Rohr mit Wasserstoff gefüllt, so erhielt man, nachdem die Temperatur die zur Reduction erforderliche Höhe erreicht hatte, die Emission und Absorption; sowie aber der Löffel in den kältern Theil geschoben wurde, und der Reductionsprocess deshalb aufhörte, schwand auch die Emission und Absorption, obwohl doch in dem heissesten Theil der Röhre Natriumdampf zugegen war und dort hätte Licht emittiren und absorbiren können.

Der Versuch, dass metallisches Natrium in der Porcellanröhre erhitzt, Emission und Absorption giebt,

findet darin seine Erklärung, dass der Natriumdampf auf das die Wände des Porcellanrohres bedeckende Natriumsilicat chemisch einwirkt. Vorher freilich erscheint schon bei niederen Temperaturen ein farbiger Dampf, welcher je nach seiner Dichtigkeit in der Durchsicht ganz schwarz, violett, blau oder grün erscheint. Sein Absorptionsspectrum, das zuerst die *D*-Linien schwach zeigt, erstreckt sich bald über das ganze Gelb, dann tritt mit zunehmender Dampfdichte Absorption im Blau, Violett, Roth auf, und schliesslich ist das ganze Spectrum ausgelöscht und kann als charakteristisches Natriumspectrum nicht aufgefasst werden. Erst bei steigender Temperatur wird der Dampf durchsichtig und zeigt bei den *D*-Linien eine starke Absorption, sowie eine deutliche Emission an dieser Stelle; die Breite der Absorptionslinien hängt von der Dichtigkeit des Dampfes ab und kann soweit gehen, dass der Zwischenraum zwischen beiden Linien vollkommen verschwindet. Diese Erscheinungen zeigen sich sowohl in N wie in atmosphärischer Luft und treten sowohl beim Erhitzen wie beim Abkühlen bei derselben Temperatur auf.

Verf. schliesst seine Abhandlung mit nachstehender Betrachtung:

„Somit stehen alle Beobachtungen im Einklang mit der Annahme, dass das Leuchten des gasförmigen Natriums (und ebenso der anderen Gase) nicht eine Folge der hohen Temperatur ist, sondern bei unseren Versuchen lediglich durch chemische Vorgänge hervorgerufen wird. Dennoch folgt daraus noch nicht mit voller Sicherheit die Richtigkeit dieser Annahme. Denn es ist noch ein Einwurf möglich. Wir haben das plötzliche Zurückgehen der Spectralerscheinung, wenn die Reduction des Na_2CO_3 durch H plötzlich unterbrochen wird, als Beweis dafür angesehen, dass das reducirte Na, trotzdem es auf der gleichen hohen Temperatur bleibt, nicht weiter fortleuchtet. Dagegen könnte man einwenden, dass das Na deshalb aufhört zu leuchten, weil es aufhört als metallisches Na zu bestehen. Da nämlich das Na die Porcellanwand angreift, so kann man glauben, dass momentan das ganze Na an das Porcellan geht und in Natriumsilicat verwandelt wird. Diese Annahme scheint wegen der Plötzlichkeit des Vorganges wenig Wahrscheinlichkeit zu haben. Ich glaube, dass sie eine exacte Widerlegung finden wird durch Versuche mit anderen Elementen, mit denen ich noch beschäftigt bin.

Eines kann man frei von jeder Hypothese als experimentell sichere Thatsache aussprechen. Wir kennen keinen einzigen Vorgang, bei dem gasförmige Elemente durch blosse Temperaturerhöhung ohne elektrische oder chemische Energie zum Leuchten gebracht werden. Andererseits ist man durch die Betrachtung der Leuchtprocesse genöthigt anzunehmen, dass Elektricität und chemische Umsetzung für sich allein im Stande sind, ohne Rücksicht auf die Temperatur Leuchten von Gasen hervorzubringen. Daher liegt gar kein experimenteller Grund vor, noch die neue, durch keine bekannte Erscheinung geforderte Hypothese hinzunehmen, dass Gase durch blosse Temperaturerhöhung leuchtend werden. Ein theoretischer Grund hierfür könnte vielleicht im Kirchhoff'schen Gesetz gefunden werden, da dieses nur für „Temperaturstrahlung" bewiesen ist. Bei unseren Versuchen jedoch hat sich ein vollständiger Parallelismus von Emission und Absorption auch bei Strahlungen ergeben, welche nach meiner Ansicht lediglich von chemischen Vorgängen herrühren, und welche, wenn man die Hypothese von der Temperaturstrahlung abhängig macht, doch nur zum kleinen Theil als solche, zum grössten Theil als „chemische" Strahlung angesehen werden müssen. Hier zeigt sich also genau die gleiche Beziehung, welche man als experimentellen Beweis des Kirchhoff'schen Gesetzes anzusehen pflegt, bei einem Vorgange erfüllt, bei welchem die Voraussetzungen dieses Gesetzes ganz bestimmt nicht zutreffen. Dieser Umstand erklärt sich sehr einfach daraus, dass diese Beziehung nur eine qualitative Bestätigung des Kirchhoff'schen Gesetzes ist, und dass diese qualitative Uebereinstimmung von Absorption und Emission für jede Art von Strahlung unmittelbar aus dem Princip der Resonanz folgt.

Mithin besteht weder eine theoretische noch experimentelle Nothwendigkeit für die Hypothese, dass gasförmige Elemente durch blosse Temperaturerhöhung zum Leuchten gebracht werden können, und es erscheint mir daher richtiger, wenn man versucht, ohne diese Annahme auszukommen, auch wenn es sich, wie in der Astrophysik, um Temperaturen handelt, bei denen eine directe experimentelle Widerlegung jener Hypothese nicht möglich ist."

W. Ebstein und A. Nicolaier: Ueber die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen. (Wiesbaden 1891, J. F. Bergmann.)

Nachdem Ebstein durch eingehende Studien den Aufbau der Harnsteine von Meuscheu und Thieren erforscht hatte und zu dem Resultat gekommen war (vgl. Rdsch. III, 105), dass schon die kleinsten Harnconcretionen, der Harnsand und der Harngries, aus einer die Form und Grösse derselben bestimmenden organischen, eiweissartigen Substanz und dem betreffenden Steinbildner bestehen, und dass die Harnconcremente, wofern sie sich vergrössern, immer durch Apposition wachsen, blieb noch die Aufgabe übrig, den Entwickelungsgang der Harnconcremente auf experimentellem Wege genauer zu untersuchen. Die bisher in dieser Richtung angestellten Versuche hatten zur Aufklärung der Pathogenese der Harnsteine beim Menschen nicht viel beigetragen. Dies gilt sowohl von den Versuchen von Nuck (1722) und Sheldon (1802), welche Fremdkörper (Holzkügelchen) in die Blase von Hunden brachten, in der sich dann nach mehreren Wochen um die Fremdkörper ein steiniger Ueberzug bildete, als auch von denen Studensky's, der diese Versuche von Nuck und Sheldon wiederholte und in der Weise modificirte, dass er bei gemischter Nahrung dem Futter der Hunde Milchsäure, Oxalsäure und Kalk zusetzte. Denn

aus den Versuchen dieser Autoren ergiebt sich für die Lehre der Steinbildung nur das, was Ebstein auch durch Untersuchung der Harnsteine beim Menschen gefunden hat, welche sich um fremde Körper in der Harnblase entwickelten, nämlich, dass letztere Kerne von Blasensteinen werden, wenn ausserdem ein entzündlicher Process von gewisser Intensität vorhanden ist, wodurch das Material zum Aufbau des aus Eiweiss bestehenden, organischen Gerüstes der Harnsteine geliefert wird. Beim Fehlen eines solchen Materiales tritt keine Steinbildung, sondern höchstens eine geringfügige Incrustation des Fremdkörpers mit Harnbestandtheilen ein. Auch den neuerdings von Emil Pfeiffer angestellten Versuchen, Harnsteine ohne Inanspruchnahme des Thierkörpers zu erzeugen, (Harnsäureklümpchen in nicht filtrirtem Urin, der täglich erneuert wurde, wuchsen nach etwa einem Monat zu harnsauren Steinen heran) kann, wie aus der strengen Kritik dieser Versuche von Seiten der Verff. hervorgeht, welche übrigens bei Nachprüfung dieser Versuche zu anderen Resultaten kamen als Pfeiffer, eine Bedeutung für die Erklärung der Entstehung der Harnsteine nicht beigelegt werden.

Den Verff. ist es nun gelungen, auf neue Weise die Bildung von Harnsteinen im Körper des lebenden Thieres zu bewirken, nämlich durch Fütterung von Thieren mit chemisch reinem Oxamid, dem einen Ammoniakderivat der Oxalsäure. Sie vermochten auf diese Weise in den Harnorganen ihrer Versuchsthiere Concremente zu erzeugen, deren wesentlichster Bestandtheil das Oxamid war, und welche, wie die meisten Harnsteine des Menschen und der Thiere, neben einem concentrisch schaligen Aufbau, der durch das organische Gerüst bedingt war, eine von dem Steinbildner, dem Oxamid abhängige radialfaserige Structur zeigten.

Ebstein und Nicolaier fütterten 28 Versuchsthiere und zwar 7 Hunde, 2 Katzen, 6 Kaninchen, 1 Ratte, 4 Mäuse, 3 Ziegen, 2 Pferde und 3 Hähne mit kleinen und grossen Gaben von Oxamid. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigten bei den verschiedenen Thierspecies mancherlei Abweichungen. Die besten Resultate gaben die Versuche bei Hunden, von denen das mit dem Futter einverleibte Oxamid fast ausschliesslich gut vertragen, und an welche in 18 bis 48 Tagen 105 bis 237 g Oxamid in Tagesdosen von 1,5 bis 12 g gefüttert wurden. Von den Hunden starb nur einer an den secundären Folgen der Steinbildung, indem eine Verstopfung des Harnleiters durch Concremente und in Folge dessen Hydronephrosenbildung eintrat; die übrigen wurden nach verschieden langer Versuchsdauer getödtet, um bei ihnen eingetretene Veränderungen zu studiren.

In dem Allgemeinbefinden der Thiere trat keine auffällige Störung ein, mit Ausnahme eines Falles, in dem Beschwerden beim Urinlassen und Kolikschmerzen sich einstellten. Der Durst und dem entsprechend die Urinmenge waren vermehrt. Der meist schwach eiweisshaltige, zuckerfreie Urin zeigte stets ein mehr oder weniger reichliches Sediment von gelber Farbe, welches, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, neben vereinzelten Rundzellen in grosser Zahl nadelförmige Krystalle, die theils zu Büscheln und zu Garben, theils zu kugelförmigen Aggregaten, in denen die Nadeln radiär gestellt waren, vereinigt waren. Diese Krystalle bestanden nach der chemischen Untersuchung aus Oxamid. Bei sämmtlichen Versuchshunden fanden sich bei der Section verschiedene zahlreiche und verschieden grosse Concremente in den Harnorganen. Während des Lebens wurden nur einzelne Concremente mit dem Urin entleert, die der Enge der Harnwege entsprechend, die sie passiren mussten, nur geringe Grösse hatten. Die Grösse der Concremente schwankte in ziemlich weiten Grenzen. Das grösste Concrement, welches beobachtet wurde, war 2 cm lang, 1,1 cm breit und 0,4 cm dick, die kleinsten waren kaum mohnkorn gross. Die Form der Steine passte sich theils den Hohlräumen an, in denen sie sich entwickelt hatten — einzelne stellten einen Abguss des Nierenbeckens dar, die vermuthlich aus den Harnleitern stammenden waren walzenförmig — theils war die Form unabhängig von dem Orte, wo dieselben gefunden wurden; sie war dann sehr verschieden, rundlich, oval, mehr oder weniger platt oder mehr oder weniger unregelmässig. Die Oberfläche der Concremente war theils glatt, theils rauh, zuweilen ähnelte sie fast vollständig der einer Himbeere; die Farbe war gelb, grünlichgelb, während das gefütterte Oxamid eine weisse Farbe hatte. Die Härte der Steine war erheblich (Härte 2). Das specifische Gewicht schwankte zwischen 1,49 und 1,55. Das schwerste Concrement wog 0,574 g. Die chemische Untersuchung dieser Concremente ergab, wie bereits erwähnt, dass dieselben aus Oxamid bestanden, dem geringe Spuren anorganischer Substanz, deren Natur nicht ermittelt werden konnte, beigemischt war. Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen dieser Harnsteine liess kreisförmige Figuren, seltener vollständige Kreise, meist Kreissegmente erkennen, welche eine recht verschiedene Ausdehnung hatten, indem man von ihnen bald nur die centralen, bald nur die peripherischen Schichten zu Gesicht bekam; und zwar fanden sich in allen Dünnschliffen, die den verschiedensten Richtungen der Concremente entnommen waren, stets Kreise bezw. Kreissegmente in der beschriebenen Anordnung, woraus hervorgeht, dass diese Concremente aus Kugeln bezw. Kugelabschnitten zusammengesetzt sind. Diese Kugeln zeigten einen typischen Aufbau, über den man sich in den Dünnschliffen leicht orientiren konnte. Derselbe war concentrisch-schalig und radial faserig. Die Untersuchung hinreichend feiner Dünnschliffe in polarisirtem Lichte ergab an den geschilderten kreisförmigen Figuren das schwarze Kreuz der Sphärolithe. Wurden diese Oxamidconcremente in heissem Wasser digerirt, so löste sich der Steinbildner, das Oxamid, auf, und es blieb eine weiche, die Grösse und Form der Concremente wiedergebende Substanz zurück, welche die Reaction der Eiweisskörper gab. Bei der mikroskopischen Unter-

suchung von tingirten Durchschnitten durch diese Substanz liess sich nur eine concentrische Schichtung erkennen, es fehlte, wofern es gelungen war, das Oxamid vollständig zu lösen, die radialfaserige Structur. Aus diesem Befunde lässt sich also schliessen, dass die radiale Faserung durch den Steinbildner, das Oxamid, die concentrische Schichtung durch das eiweissartige organische Gerüst bedingt war.

Die Oxamidconcremente fanden sich in den Nierenbecken, den Harnleitern und der Blase, in letzterer fehlten sie zuweilen; in dem Nierenparenchym wurden grössere Concremente nicht beobachtet, indessen liessen sich Ablagerungen von Oxamid schon makroskopisch in demselben erkennen. Die Nieren der Hunde, bei denen sich Steine vorfanden, waren nur in einigen Fällen makroskopisch verändert, indem sich in Folge von Verstopfung der Harnleiter mit Steinen eine Hydronephrose gebildet hatte. Mikroskopisch waren in den Nieren Verfettung des Epithelien der gewundenen Harnkanälchen, ferner entzündliche Veränderung, Anhäufung von Rundzellen, zuweilen auch strangförmiges Bindegewebe in der Umgebung der Harnkanälchen und Gefässe nachzuweisen. Die Gefässschlingen der Glomeruli waren häufig ihres Epithels beraubt, die Kapseln der Glomeruli waren verdickt, die Harnkanälchen waren theils mit Detritus, theils mit Cylindern, theils mit Oxamidablagerungen, welche die Epithelien der Harnkanälchen comprimirt, häufig auch abgetödtet hatten, erfüllt. Eitrige Entzündungen in den Harnorganen der Versuchsthiere fehlten. An den Harnleitern fand sich an denjenigen Stellen, wo die Concremente lagen, an der äusseren Fläche häufig stärkere Gefässfüllung, während die Schleimhaut an diesen Stellen zuweilen ihres Epithels beraubt, oder nur mit abgestorbenen Epithelzellen besetzt war. In das Epithel der Schleimhaut der Harnleiter waren sehr häufig kleinste Oxamidconcremente eingelagert, die eine grüngelbliche Farbe und meist eine radiäre Streifung, zuweilen auch daneben eine concentrische Schichtung zeigten; manchmal waren die radiär angeordneten Oxamidnadeln in eine homogene, nur an den Randpartien durch Tinctionsflüssigkeiten schwach färbbare Masse eingebettet, auch rundliche, homogene, protoplasmatische ohne oder mit nur vereinzelten Oxamidnadeln wurde gefunden. In einem Versuche wurde eine diphtherische Blasenentzündung mit brandigem Absterben der Schleimhaut der Blase beobachtet.

Ausser bei Hunden konnten noch bei Katzen einmal (unter zwei Versuchen) und bei Kaninchen (sämmtliche sechs Versuche waren erfolgreich) durch Fütterung von Oxamid Harnsteine erzeugt werden. Von den sechs Kaninchen war dreien 12 bis 14 Tage vor Beginn der Fütterung der linke Harnleiter unterbunden, und bei diesen Thieren hatten sich nur rechterseits Oxamidconcremente entwickelt. Zwei von diesen Thieren gingen dadurch zu Grunde, dass der eine freie, rechte, Harnleiter in dem einen Falle durch ein Oxamidconcrement, in dem anderen durch einen Blutpfropf verstopft war. Bemerkenswerth war bei Kaninchen eine Neigung zu grösseren Blutungen in die Harnwege. Die Oxamidsteine bei der Katze und beim Kaninchen waren kleiner als beim Hunde, zeigten aber denselben Aufbau.

Für Ratten und Mäuse ist das Oxamid ein starkes Gift, sie gehen bald daran zu Grunde. Von Ziegen und Pferden wurde das Oxamid gut vertragen; trotzdem diese Thiere grosse Mengen von Oxamid ausscheiden, haben sie eine sehr geringe Neigung zur Oxamidsteinbildung. Hähne endlich schieden das Oxamid gar nicht aus.

Diese Versuche der Verff. haben nun ergeben, dass man durch Fütterung gewisser Thierarten mit Oxamid in den Harnorganen derselben Steine erzeugen kann, deren Steinbildner das Oxamid ist, und welche in ihrer ersten Anlage, ihrem Wachsthum sowie in ihrem Aufbau mit den bei Menschen und Thieren auftretenden Harnsteinen, welche eine concentrisch schalige, radialfaserige Structur zeigen, insbesondere mit der Ahart derselben übereinstimmen, die Ebstein in morphologischer Beziehung als zusammengesetzte, d. h. mit mehreren Kernen versehene, Harnconcremente (Calciumoxalatsteine) bezeichnet hat (Rdsch. III, 105.) Die Entstehung der Oxamidconcremente stellen Ebstein und Nicolaier sich in der Weise vor, dass das Oxamid, welches als solches, und zwar, wie die Versuche bei den Kaninchen mit den unterbundenen linken Harnleitern, bei denen nur rechterseits Oxamidconcremente sich entwickelt hatten, ergaben, mit dem Harnwasser ausgeschieden wird, in den Harnorganen zunächst in den Drüsenepithelien der Niere, bezw. aber auch in dem Epithel der Harnorgane krankhafte Veränderungen hervorruft, welche ein Absterben der betroffenen Theile bewirken. Die Zellen und Gewebe, welche unter dem Einflusse des Oxamids Ernährungsstörungen erleiden bezw. der Necrose verfallen, sind nach der Vorstellung der Verff. in dieser Periode schon mit Oxamid imbibirt, welches in einer späteren Periode radialfaserig auskrystallisirt. Diese Bildungen verhalten sich auf Dünnschliffen optisch wie Spärolithe. Durch Aneinanderlagerung von eben solchen Kugeln oder Kugelsegmenten und auch durch Apposition neuer concentrisch radialfaseriger Schichten an einzelne oder in Gruppen vereinigte Kugeln wachsen die Oxamidconcremente nach dem angegebenen Typus. Versiegt das steinbildende Material, so hört das Wachsthum der Oxamidconcremente auf.

Die Verff. machen dann im Anschluss an diese Versuche einige Bemerkungen über die Harnsteinbildung beim Menschen und bei Thieren. Sie weisen zunächst darauf hin, dass, nachdem durch ihre Versuche der Einfluss der Einverleibung eines chemischen Körpers auf die Harnsteinbildung nachgewiesen ist, es zu verstehen ist, dass auch der Genuss einer oxalatreichen Nahrung Oxalatsteine erzeugen kann, worauf die Thatsache hinweist, dass in gewissen Gegenden, in denen oxalatreiche Nahrung genossen wird, bei Menschen und Thieren Oxalatsteine besonders häufig vorkommen. Aus diesem Grunde warnen die

Verff. alle zur Entwickelung von Harnsteinen disponirten Menschen vor dem Genuss oxalsäurehaltiger Nahrungs- und Genussmittel. Zur Aetiologie der unter pathologischen Verhältnissen bei Menschen bezw. Thieren von den Ernährungsverhältnissen unabhängig sich entwickelnden Harnsteinen bemerken die Verff., dass die Steinbildner in den meisten Fällen im Harn präformirt vorhanden sind oder durch Zersetzung bezw. Umsetzung im Organismus des Menschen und der Thiere sich bilden können, während das organische Gerüst, entweder durch entzündliche Processe in den Harnorganen oder, wenn diese fehlen, durch den Einfluss chemischer Körper entsteht, die entweder die betreffenden Steinbildner sind, welche, wie bei den beschriebenen Versuchen das Oxamid, das erforderliche eiweissartige Material sich selbst schaffen, oder aber sich im Gefolge von Infectionskrankheiten (Influenza) entwickeln und gleichfalls auf das Protoplasma des thierischen Organismus, insbesondere auf das der Harnorgane nekrotisirend wirken. N.

Adolf Richter: Ueber die Anpassung der Süsswasseralgen an Kochsalzlösungen. (Flora, 1892, S. 4.)

Für verschiedene wasserbewohnende Pflanzen und Thiere ist bereits festgestellt worden, dass sie sich an Salzlösungen zu gewöhnen vermögen und dabei theilweise morphologische Veränderungen erleiden. Herr Richter hat eine derartige Untersuchung mit Bezug auf die Algen des süssen Wassers durchgeführt, und diese Arbeit hat um so grösseres Interesse, als dabei die Frage im Hintergrunde steht, ob sich Anhaltspunkte dafür gewinnen lassen, dass die Süsswasseralgen in Meeresbewohner und umgekehrt übergeführt werden können. Da im Meerwasser das Chlornatrium bei weitem vorherrscht, so wurden die Versuche fast ausschliesslich mit Kochsalzlösungen ausgeführt.

Die Kulturgläser enthielten auf 50 ccm Flüssigkeit etwa 2 g Algenmasse. Jeder Kultur wurden Nährsalze zugesetzt und zwar auf ein Liter Brunnenwasser je 5 ccm von folgender Lösung: Calciumnitrat 2,0; Kaliumdiphosphat 0,2; Magnesiumsulfat 0,2; Eisenchlorid Spur; Wasser 200,0. Zuerst wurden den Kulturen geringere Mengen Chlornatrium zugefügt; die Ueberführung in stärkere Kochsalzlösungen geschah alsdann allmälig. Begonnen wurde mit Lösungen von $^1/_2$ oder 1 Proc.; in einigen Fällen wurde die Concentration bis auf 13 Proc. und noch höher gesteigert. Die Versuche führten zu folgenden Hauptergebnissen:

Nicht wenige Arten von Süsswasseralgen vermögen sich bei Zusatz von Nährlösungen an geringere oder grössere Kochsalzmengen anzupassen [1]). Je höher die Organisation einer Algenspecies, desto schwieriger erscheint im Allgemeinen die Anpassung; Chara, Vaucheria, Oedogonium und Spirogyra passen sich weniger hoch und rasch an als Oscillaria, Chlorella, Stichococcus und Tetraspora.

Bei allen Kulturen trat eine Vergrösserung der Zellen ein, welche mit der Verstärkung der Salzlösung parallel ging und anfangs schnell zunahm, dann aber bei einer für jede Art bestimmten Grenze ihren Stillstand erreichte. Dieser Grenzpunkt lag zuweilen weit unter dem höchsten Concentrationsgrade, welchen die Alge überhaupt zu ertragen vermochte. Die Steigerung auf hohe Salzprocente musste bei Beginn einer jeden Kultur zunächst allmälig erfolgen, bis die Algen sich überhaupt erst an geringe Salzquantitäten gewöhnt hatten; später wurde auch ein grösserer Sprung von schwächerer zu stärkerer Concentration meist ohne Schaden ertragen. Material von einem natürlichen salzhaltigen Fundorte passte sich leichter an höhere Concentrationen an, als solches von salzfreiem Standort.

Bei Rhaphidium und Anabaena erfährt die äussere Gestalt, bei Tetraspora die Theilungsweise eine Veränderung. Mougeotia zeigt zuerst ein sich in Missgestaltung der Zellen äusserndes Krankheitsstadium, welches aber bei fortschreitender Anpassung überwunden wird, so dass späterhin wieder normale Zellen ausgebildet werden.

Im Zellinhalt tritt bei allen Species, wenn die Steigerung des Kochsalzgehaltes zu schnell vollführt wird, Verfärbung des Chlorophylls in Gelb und Braun ein. Diese Farben verschwinden aber langsam wieder und treten bei allmälig vollführter Anpassung überhaupt nicht auf.

Die bei Beginn der Kultur aufgespeichert gewesene Stärke wird bei der ersten Anpassung zunächst verzehrt, so dass das Protoplasma dann mehr homogen erscheint. Nach vollständig durchgeführter Anpassung wird hierauf wieder Stärke gebildet, die indessen bei stärkeren Concentrationen abermals aufgezehrt werden kann.

In diesem Umstande, wie auch in der Thatsache, dass sich in der an grosse Salzmengen angepassten Tetraspora noch Schwärmerbildung zeigt, liegt der beste Beweis dafür, dass manche Süsswasseralgen sich nicht bloss für kurze Zeit an Salzlösungen gewöhnen, sondern auch in solchen zu assimiliren, zu wachsen und sich fortzupflanzen vermögen.

Das Ergebniss, zu welchem Schimper in seinem Werke „Die indomalayische Strandflora“ (s. auch Rdsch. V, 643; VI, 538) bezüglich der höheren Pflanzen gelangte, dass nämlich Salzlösungen „die Assimilation derart beeinträchtigen, dass Stärke und Zucker in nachweisbarer Menge nicht mehr erzeugt, Wachsthum, Blüthenbildung etc. ganz oder nahezu sistirt werden, obwohl die Pflanze fortexistiren kann,“ trifft also, wie Herr Richter hervorhebt, für die von ihm untersuchten Algen nicht zu.

Es muss nach diesen Darlegungen auffällig erscheinen, dass sich, abgesehen von gewissen Diatomeen, so wenige Algenspecies gleichzeitig im Meere und in den Gewässern des Binnenlandes finden. Als Grund dafür, dass die durch die Flüsse in das Meer gelan-

[1]) Als „angepasst“ wurde eine Alge aufgefasst, wenn sie bei zwei auf einander folgenden Untersuchungen, zwischen denen eine geraume Zeit lag, sich nicht mehr verändert hatte.

genden Algen sich dort nicht im Laufe der Zeit eingebürgert haben, mag nach Verf. zum Theil der zu jähe Uebergang aus dem salzfreien oder salzarmen in das salzreiche Medium gelten. Die Strömung der Flüsse an ihren Mündungen ist häufig zu stark, als dass ein Vermischen der beiden verschiedenen Wässer in für die Algen geeigneter Weise eintreten könnte, und die durch die Flüsse zugeführten Algen werden, bevor sie sich anpassen können, in das salzreiche Meer hinausgetrieben, wo sie wegen des zu raschen Ueberganges zu Grunde gehen. Zwar bildet das Brackwasser einen Uebergang vom Süsswasser zum Meerwasser; aber hier tritt ein anderer Umstand hinzu, den Herr Oltmanns kürzlich erörtert hat (s. Rdsch. VI, 360). Derselbe erwähnt die rasche Veränderung des Salzgehaltes im Meerwasser und ermittelt, dass diese besonders an Orten, an denen sie zur Regel wird, eine bedeutende Verarmung der Flora herbeiführt. Der Wechsel des Salzgehaltes aber ist, wie Oltmanns nachweist, gerade im Brackwasser ziemlich bedeutend, so dass auch hier die Anpassungsbedingungen für die Algen wenig günstig erscheinen. F. M.

Müttrich: Der Einfluss des Waldes auf die Grösse der atmosphärischen Niederschläge. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1892, S. 27.)

Die Frage, ob und in welchem Grade der Wald einen Einfluss auf die Niederschläge habe, ist für das praktische Leben von hervorragender Wichtigkeit und ist schon seit sehr langer Zeit eifrigst und eingehend untersucht worden. Indessen haben diese Untersuchungen zu keinem einheitlichen Resultate geführt, indem von der einen Seite eine Vermehrung der Niederschläge durch die Bewaldung behauptet, und von der anderen Seite bestritten wurde. Einen verdienstvollen Beitrag zur Lösung dieser Frage hat Herr Müttrich in der vorliegenden Abhandlung gegeben, indem er zeigte, dass im Kern der Lüneburger Heide mit zunehmender Bewaldung auch die Niederschläge sich stetig vermehrt haben.

Schon im Jahre 1887 hatte Blanfort in den südlichen Centralprovinzen Indiens, wo ein Gebiet von ungefähr 61 000 englischen Quadratmeilen vor dem Jahre 1875 entwaldet und nachher wieder aufgeforstet wurde, die Regenverhältnisse sowohl während der Zeit der Entwaldung, als auch nachher studirt und gefunden, dass in der Periode 1876 bis 1885, als die Wälder wieder geschützt waren und an Ausdehnung zunahmen, der Regenfall auf allen dabei in Betracht kommenden 14 Stationen mit Ausnahme einer einzigen grösser war, als in der Periode 1867 bis 1875, welche der Zeit der Entwaldung angehört. Diese Zunahme war durchschnittlich 173 mm, oder mehr als 122 der mittleren Regenmenge. Dann ergab sich noch, dass seit 1875, dem Beginn der Wiederbewalduug, eine fortschreitende Zunahme des Regenfalles in der Waldregion vorhanden war, während sich derselbe über ganz Indien sehr constant hielt. — Andererseits ergaben Untersuchungen in dem Gebiete der Vereinigten Staaten, sowie in Algier das Resultat, dass Entwaldung und Aufforstung keinen merklichen Einfluss auf die Niederschlagsmengen hatten.

In unseren Gegenden kommt es selten vor, dass grössere Flächen, welche früher kahl waren, bewaldet werden, wie es mitten in der Lüneburger Heide der Fall war, wo seit dem Jahre 1877 über 3½ Tausend Hektar aufgeforstet sind. Inmitten von 10 bis 12jährigen Kiefern und Eichenkulturen liegt die meteorologische Station Lintzel auf einer Ackerfläche von etwa 29 ha Grösse. In weiterer Umgebung schliessen sich ältere und jüngere Nadelholzkulturen an, die nur sporadisch mit kleineren Eichenanlagen besetzt sind. Die jüngeren Kulturen befinden sich mehr an der Peripherie der Aufforstungsfläche.

Herr Müttrich berechnete nun, um wie viel Procent der Niederschlag in Lintzel im Vergleich zu den Nachbarstationen in jedem Jahre zunahm, und erhielt folgende Resultate für je drei auf einander folgende Jahre (ausgeglichene Werthe in Procenten):

In Lintzel beträgt der Niederschlag von dem in:

	Bremen	Hamburg	Oslebshausen	Lüneburg	Gardelegen	Mittel
Jahr	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1882	64,5	80,0	76,4	91,7	96,3	81,8
1883	68,7	84,6	81,5	95,7	101,0	86,3
1884	77,8	93,8	94,5	103,3	106,7	95,2
1885	82,0	95,4	107,1	105,4	109,2	99,8
1886	83,9	93,4	107,5	104,1	114,2	100,6
1887	96,2	94,2	104,8	103,0	120,2	103,7
1888	106,8	92,1	104,9	93,8	120,1	103,9
1889	105,9	94,2	—	—	—	—
1890	101,6	—	—	—	—	—

„Aus der Vergleichung dieser Werthe ergiebt sich, dass in Bezug auf die benachbarten Stationen der Niederschlag in Lintzel mit zunehmender Bewaldung ebenfalls zugenommen hat, und wenn auch das Fortschreiten dieser Zunahme von Jahr zu Jahr in Bezug auf jede dieser Stationen nicht mit der Regelmässigkeit stattgefunden hat, wie in Bezug auf Gardelegen, so treten die vorhandenen Abweichungen doch fast ausnahmslos in dem letzten oder in den beiden letzten Jahren auf und dürften hier in dem Umstande ihre Erklärung finden, dass die für dieses Jahr gebildeten ausgeglichenen Werthe noch nicht eine vollständige Zuverlässigkeit besitzen, wie denn auch überhaupt für die frühereu Jahre diese Werthe sich mit grösserer Sicherheit hätten bilden lassen, wenn die Beobachtungen der Niederschläge für mehr Jahre vorgelegen und man ihre ausgeglichenen Werthe aus fünf, statt aus drei auf einander folgenden Jahren hätte ableiten können. — Aus diesen Resultaten erscheint es zweifellos, dass auch in unseren Breiten dieselben Verhältnisse vorliegen, wie sie von Blanfort für Indien nachgewiesen sind, und daher ein Einfluss des Waldes auf die atmosphärischen Niederschläge nicht nur in einem heissen Lande wie Indien, sondern auch in dem gemässigten Klima Deutschlands in der Weise stattfindet, dass die Grösse der Niederschläge mit zunehmender Bewaldung ebenfalls zunimmt“ [1]).

W. J. v. B.

W. C. Roberts-Austen: Ueber die Schmelzpunkte der Gold-Aluminiumlegirungen. (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. L, Nr. 305, p. 367.)

Bei dem Studium der Veränderungen, welche Metalle durch Beimengung selbst kleiner Quantitäten anderer Metalle erleiden, hatte Herr Austen unter anderen auch

[1]) Während des Druckes theilt mir Herr Prof. Müttrich handschriftlich mit, dass er den Einfluss des Waldes auf die Niederschlagsmenge auch in Bezug auf die Jahreszeiten untersucht habe. Es ergab sich, dass der Einfluss des Waldes am grössten im Sommer und Herbst ist, kleiner im Frühjahr, während derselbe im Winter wegfällt. Eine Ergänzung der Abhandlung wird demnächst in der Meteorol. Zeitschrift erscheinen. Ref.

die Einwirkungen kleiner Mengen Aluminium auf die physikalischen Eigenschaften des Goldes untersucht, und gefunden, dass eine Legirung, $AuAl_2$, sich durch eine intensive Purpurfarbe auszeichne und dass eiu Zusatz von 0,2 Proc. Aluminium zum Gold den Erstarrungspunkt des geschmolzenen Goldes sehr merklich herabdrücke, eiu Zusatz von 4 Proc. bereits um 14,28°. Diese Beobachtung veranlasste Herrn Austen, die Schmelzpunkte der Gold-Aluminium-Reihe vou Legirungen im Allgemeinen mittelst der Le Chatelier'schen Thermosäule genauer zu bestimmen.

Die Resultate zeigten, dass, während eine weisse Legirung, welche 10 Proc. Al enthält, einen Schmelzpunkt besitzt, der nicht weniger als 417° uiedriger ist als der Schmelzpunkt des Goldes, dic purpurfarbene Legirung bei einer Temperatur schmilzt, die im Mittel 32,5° über dem Schmelzpunkte des Goldes liegt. (Man darf bei diesen Messungen nicht zu kleine Massen anwenden, weil sonst das Aluminium leicht herausbrennt und die Zusammensetzung der Legirung sich äudert.) Die Schmelzpunkte der übrigen Glieder der Reihe, die reicher an Alumiuium sind, scheinen continuirlich bis 660° zu fallen, also etwas unter den Schmelzpuukt des Alumiuiums (665°).

Dic purpurfarbene Legirung ist, so weit Verf. bekannt, der einzige Fall einer Legirung ohne Quecksilber, in dem der Schmelzpunkt der Legiruug höher ist als der des am wenigsten leicht schmelzbaren Bestandtheiles. Diesen Umstand hält er für einen strengen Beweis dafür, dass es sich um eine wirkliche chemische Verbiudung handele. Man hat wohl von anderen Metall-Legirungen angeuommen, dass sie chemische Verbindungen sind, so $SnCu_3$, $SnCu_4$ uud die Goldzinn-Legirung, die 63 Proc. Gold und 37 Proc. Zinn enthält. Aber in all diesen Fällen liegt der Schmelzpunkt der Legirung niedriger als der des schwer schmelzbaren Bestandtheiles; es kann sich also nicht um chemische Verbindungeu handeln, denn bei den gewöhnlichen chemischen Verbindungen liegen die Schmelzpunkte oft viel höher als der Schmelzpunkt des am wenigsten schmelzbaren Bestandtheiles. So schmilzt z. B. Bleiglanz erst bei starker Rothgluth (wahrscheinlich bei etwa 900° C.), während der Schmelzpunkt des Bleies bei 335°, der des Schwefels bei 115° liegt. Stibnit (Antimonsulfid) schmilzt bei etwa 530°, während Antimon bereits bei 440° schmilzt.

„Die Gold-Aluminium-Reihe ist von hohem Interesse und verdient wohl sorgfältige Beachtung."

W. Wislicenus: Reduction des Oxalessigesters. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, Jahrg. XXIV, S. 3416.)

Oxalsäureester vermag sich uuter dem Einfluss von Natrium oder Natriumalkoholat mit Essigsäureester auf eine der Acetessigesterbildung durchaus entsprechende Weise zu condensiren:

$$COOC_2H_5—CO\boxed{OC_2H_5 + H}CH_2—COOC_2H_5$$
$$= C_2H_5OH + COOC_2H_5—CO—CH_2—COOC_2H_5.$$

In der entstehenden Ketonsäure, dem Oxalessigester, über dessen interessante Eigenschaften hier nicht berichtet werden kann, wird durch reducirende Mittel, z. B. Natriumamalgam, die Ketongruppe in die secundäre Alkoholgruppe überzuführen sein, während zugleich Verseifung eintritt:

$$COOC_2H_5—CO—CH_2—COOC_2H_5 + 2H + 2H_2O$$
$$= 2C_2H_5OH + COOH—CHOH—CH_2—COOH.$$

Die so erhaltene Säure ist aber die in vielen Pflanzensäften, besonders in unreifen Aepfeln und Weintrauben, vorkommende Aepfelsäure. Die Reaction scheint glatt zu verlaufen; doch sind bei der Isolirung der Säure Verluste so schwer zu vermeiden, dass die Ausbeute bisher nicht über 50 Proc. der Theorie stieg. Bi.

John Jacobson: Untersuchungen über lösliche Fermente. (Zeitschrift für physiolog. Chemie, 1892, Bd. XVI, S. 340.)

Die Fähigkeit der im Wasser löslichen Fermente, Wasserstoffsuperoxyd zu zerlegen, ist von Schönbein als Charakteristicum dieser Körperklasse hingestellt, und von sämmtlichen Forschern, die sich nach ihm mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, ist angenommen worden, dass beide Kräfte der Fermente, ihre Fähigkeit Wasserstoffsuperoxyd zu zerlegen und die, ihre specifischen Wirkungen hervorzubringen, parallel verlaufen und verschwinden. Schönbein sagt: „Die Erfahruug lehrt, dass keinem der bekannten Fermente das Vermögen fehlt, nach Art des Platins Wasserstoffsuperoxyd zu zerlegen, und es ist Thatsache, dass der Verlust ihres Vermögens Gährungen zu erregen, auch derjenigen ihrer Fähigkeiten nach sich zieht, Wasserstoffsuperoxyd zu katalysiren, so dürfen wir aus dem Zusammengehen und Verschwinden dieser Wirksamkeiten wohl schliessen, dass beide von der gleicheu Ursache herrühreu."

Herr Jacobson hat diesen Satz einer Prüfung unterzogen, die bisher uoch nicht vorgenommen war, und da für die Fermente dic Temperaturen bereits festgestellt waren, bei welchen sie aufhörten, Fermentwirkungen zu äussern, ermittelte er zunächst, selbstverständlich unter stetigen Controlversuchen, die Wirkung der Temperaturen auf die Kraft, Wasserstoffsuperoxyd zu zerlegen. Zu diesen, wie zu den späteren zahlreichen Versuchen, wurden Lösungen von Emulsin, eines Pancreasauszuges und von Diastase verwendet. Es zeigten sich sofort beträchtliche Unterschiede. Während z. B. eine Emulsinlösung beim Erhitzen auf 69° nur eine geringe Schwächung der specifischen Fermentwirkung zu erkennen gab (Sinken auf ungefähr 90 Proc.), war die Fähigkeit, Wasserstoffsuperoxyd zu zerlegen, bereits auf 9,8 Proc. hinuntergegangen. Erhitzen auf 72° drückte erstere Wirkung auf die Hälfte herab, vernichtete die zweite gänzlich. Dieselbeu Ergebnisse führten dic auderen Versuche herbei, und zwar sowohl bei Anwendung der Lösungen, wie der trockenen Fermente und des gefällten Fermentes.

Wie durch das vorsichtige Erhitzen gelaug es auch durch Erschöpfen der katalytischen Kraft, sowie durch Aussalzen mittelst Na_2SO_4, die katalytische Kraft der Fermente zu zerstöreu, ohne dass ihre specifische Wirkung geschädigt würde. Der oben erwähnte bisher angenommene Parallelismus beider Wirkungen muss somit als widerlegt betrachtet werden. Aus dieser Erfahrung erwuchs nun weiter die Aufgabe, die Bedingungen näher zu erforschen, uuter denen die Wasserstoff zerlegende Kraft der Fermente modificirt wird, und Herr Jacobson hat diese Aufgabe durch Prüfung eiuer grossen Anzahl chemischer Stoffe auf die katalytische Fähigkeit der genannten drei Fermente zu lösen versucht. Zusätze verschiedener Mengen von Kalilauge, Salzsäure, einer grösseren Anzahl von Salzen organischer und anorganischer Säuren und anderer Körper ergaben theils Beschleunigungen, theils Verzögerungen und „Tödtungen" der Sauerstoff entwickeluden Kraft der Fermente, für welche eine Regel oder Gesetzmässigkeit noch nicht aufgestellt werden kaun. Die Wirkung der einzelnen Zusätze war eine sehr verschiedene. So veranlasste z. B. Alkali bis 0,12 Proc. eine Beschleunigung, Zusatz von 0,25 Proc. eine Tödtung dieser Kraft; Salzsäure hingegen ver-

zögerte bei 0,008 Proc. und tödtete bei 0,035 Proc. In den Fällen, in denen gleichzeitig die specifische Wirkung der Fermente bei den chemischen Zusätzen geprüft worden, zeigte sich immer ein verschiedenes Verhalten gegenüber dem der katalytischen Fähigkeit. Herr Jacobson will den Einfluss der Salze auf die specifische Fermentwirkung gleichfalls einer methodischen Prüfung unterwerfen und hofft aus der Vergleichung beider allgemeine Schlussfolgerungen ableiten zu können.

T. Tullberg: Ueber Conservirung von Evertebraten im ausgedehnten Zustande. (Berichte d. Biolog. Vereins zu Stockholm, Sept. 1891.)

Die vorliegende Mittheilung ist von Wichtigkeit, weil sie ein allem Anschein nach sehr brauchbares Mittel angiebt, solche Thiere, welche sich beim Conserviren sehr stark zu contrahiren pflegen, im ausgedehnten Zustande abzutödten und aufzubewahren. Zu den Thieren, welche sich ganz besonders stark zusammenzuziehen und dadurch in ihrer äusseren Form oft bis zur Unkenntlichkeit zu verändern pflegen, gehören die Actinien. An ihnen hat der Verf. seine Versuche vor allen Dingen angestellt. Die Schwierigkeit des Conservirens der Actinien besteht darin, dass sie ihre Tentakel einziehen, sowie sie einen fremden ins Wasser eingeführten Stoff bemerken. Man hat deshalb versucht, die Thiere zu lähmen und sie erst dann mit den conservirenden Flüssigkeiten in Berührung zu bringen, aber auch in diesem Falle treten oft noch starke Contractionen ein und selbst gegen die Lähmungsmittel (Nicotin, Cocain, Chloralhydrat) sind die Thiere empfindlich und contrahiren sich bei Zuführung derselben (kurz die Conservirung von Actinien und anderen leicht contrahirbaren Thieren hatte immer grosse Schwierigkeit). Herr Tullberg ging nun von dem Gedanken aus, dass ein Stoff, welcher im Seewasser selbst enthalten ist, weniger reizend auf die marinen Formen einwirken möchte, und er wandte als solche Stoffe Magnesiumsulfat und Chlormagnesium an. Wird eine nur geringe Quantität einer starken Lösung dieser Salze in das Gefäss gegossen, worin sich eine ausgestreckte Actinie befindet, so dehnt sich dieselbe noch mehr aus und wird schliesslich für äussere Berührung fast unempfindlich. Andere Salze des Seewassers, wie Chlornatrium, Bromnatrium, Jodnatrium, sowie auch Natriumsulfat und Magnesiumnitrat, mit denen der Verf. ebenfalls Versuche anstellte, hatten diese Einwirkung auf die Actinien nicht.

Folgendes Verfahren fand der Verf. am zweckmässigsten. Wenn sich das zu conservirende Thier in der gewünschten Weise ausgedehnt hatte, begann er eine Lösung von Chlormagnesium mittelst einer Glasröhre und in kleineren Portionen zuzusetzen. Die Menge der einzuführenden Lösung wurde vorher abgemessen und in der Weise bestimmt, dass mit Beendigung der Zufuhr das Wasser, welches die zu conservirenden Thiere enthält, zu einer einprocentigen Lösung des Magnesiumsalzes geworden war. Die Zufuhr muss zwar allmälig geschehen, aber doch in einer halben Stunde beendigt sein. Etwa eine halbe Stunde nach dem letzten Zusatz ist die Actinie betäubt; man kann ihre Tentakel mit einer Pincette zusammendrücken, ohne dass eine Contraction erfolgt.

Die Lähmung betrifft hauptsächlich die äusseren Partien des Körpers. Die innerste Muskulatur ist noch nicht gelähmt, weil die Salzlösung bis hierher noch nicht vorgedrungen ist, wie der Verf. meint. Darin besteht eine gewisse Schwierigkeit, denn will man das nur theilweise gelähmte Thier nunmehr abtödten, so erfolgt im Inneren doch eine Contraction und erhebliche Verzerrung der Theile. Das Thier aber einfach länger in der Salzlösung liegen zu lassen oder diese letztere zu verstärken und dadurch die Wirkung zu einer intensiveren zu machen, geht nicht wohl an, weil die Flüssigkeit dann auf die absterbenden äusseren Partien des Körpers eine macerirende Wirkung ausübt.

Um nun die Schwierigkeit einer theilweisen Contraction zu vermeiden, setzte Herr Tullberg conservirende Flüssigkeiten, z. B. Chromsäure und Alkohol, ganz allmälig zu. Bei Anwendung von Chromsäure wurden anfangs nur geringe Mengen einer sehr schwachen (0,1procentigen) Lösung in Meerwasser zugeführt. Dann nach mehreren Stunden wurde 0,5- und 1,0procentige Lösung zugesetzt, bis das Thier sich in einer 0,5procentigen Chromsäurelösung befindet. Dazu gehört oft längere Zeit, denn, wenn sich das Thier beim Zusatz einer neuen Partie der Conservirungsflüssigkeit zu contrahiren beginnt, muss die weitere Zufuhr unterbrochen und bis zum abermaligen Ausstrecken des Thieres gewartet werden.

Anscheinend ist die geschilderte Methode sehr zeitraubend, aber sie kann ja leicht nebenher bei anderen Arbeiten vorgenommen werden, und jedenfalls ist es sehr werthvoll, eine wie es scheint, so sicher zum Ziel führende Methode zur Conservirung leicht contrahirbarer Thiere zu besitzen, zumal mittelst dieser Methode auch die inneren Theile in einem für die mikroskopische Untersuchung verwendbaren Erhaltungszustand conservirt werden. Herr Tullberg hat dieselbe nicht nur auf Actinien, sondern auch auf andere besonders leicht contrahirbare und daher schwer zu conservirende, marine Thiere angewendet, wie z. B. auf verschiedene andere Anthozoen (Seefedern), auf Holothurien, Strudelwürmer, Nemertinen, Anneliden, auf verschiedene sich stark zusammenziehende Meeresschnecken u. a. Auch bei diesen Formen bewährte sich die Methode. Auffallender Weise lässt sich dieselbe auch auf Süsswasserformen anwenden, welche ja nicht von vornherein an diese Salze gewöhnt sind. Der Verf. wandte sie mit gleichem Erfolg, wie bei den marinen Formen auf Oligochaeten, Egel und Strudelwürmer, sowie auch auf gewisse Süsswasserschnecken an. Korschelt.

L. Graetz: Die Elektricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Energievertheilung, Metallurgie, Telegraphie und Telephonie. Für weitere Kreise dargestellt. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage, S. 458. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1891.)

Das Erscheinen der dritten Auflage dieses Buches acht Jahre nach der ersten beweist, dass es sich in den weiteren Kreisen, für die es bestimmt ist, viele Freunde erworben hat. Und in der That bietet es in klarer und leicht fasslicher Darstellung, unterstützt durch eine grosse Anzahl guter Abbildungen, ein anschauliches Bild von den wichtigsten Erscheinungen und Anwendungen der Elektricität, welches jeden Gebildeten in den Stand setzt, sich über alle hierhergehörigen Fragen, besonders aber über Einrichtung und Wirkungsweise der elektrotechnischen Apparate und Maschinen gründlich zu belehren. Alle mathematischen Entwickelungen sind vermieden, dagegen werden wichtige theoretische Begriffe, wie Potential, Capacität u. a. in ihrer physikalischen Bedeutung klar eingeführt; das absolute Maasssystem und die elektrischen Messmethoden finden eingehende Behandlung.

Da das Buch im April 1891 abgeschlossen worden ist, so konnten leider die neuerdings zu immer grösserer Bedeutung gelangenden Drehstrommotoren nur ganz kurz berücksichtigt werden; bei dem raschen Fortschritte der Elektrotechnik ist eben jedes derartige Buch in mancher Hinsicht schon bei seinem Erscheinen von den Thatsachen überholt. Das verringert aber nicht den Werth dieses im besten Sinne populären Werkes, dem schon deshalb die weiteste Verbreitung zu wünschen ist, weil die elektrotechnischen Errungenschaften der Neuzeit in den Kreisen der „Gebildeten“ noch immer mehr Bewunderung als Verständniss finden. Pm.

Vermischtes.

Am 18. Mai früh 9 Uhr ist wiederum am magnetischen Observatorium zu Potsdam der Ausbruch einer magnetischen Störung bemerkt worden, die im Laufe des Nachmittags erheblichen Umfang annahm. Nach Mittheilungen des kaiserl. Telegraphenamtes wurden in mehreren Linien Erdströme beobachtet.

Ein neues Observatorium ersten Ranges wird gegenwärtig auf dem Blackford Hill zu Edinburgh in

Schottland errichtet. Dasselbe ist, wie das Edinburgher Blatt „The Evening Dispatch“ vom 4. April schreibt, durch die Schenkung von Lord Crawford veranlasst, der die Instrumente und die reichhaltige Bibliothek seiner Privatsternwarte in Dunecht dem Staate übergab.

Die Baulichkeiten umfassen ein Hauptgebäude, einen Bau für Meridian- und Passageninstrumente und separat davon, am Südabhange des Hügels, das Wohngebäude für den Director (gegenwärtig Ralph Copeland, königlicher Astronom für Schottland) und eine Doppelvilla für zwei Assistenten. Der Hauptbau ist T-förmig. Den Mitteltheil, dessen Front der Stadt zugewandt ist, bildet ein ganz einfacher Bau, ein Stockwerk auf kellerartigem Unterbau; das Dach ist flach. Beiderseits stossen daran achteckige Thürme, welche grosse, drehbare Cylinder (Trommeln) aus Kupfer tragen; die Osttrommel von 75 Fuss Höhe und 40 Fuss Durchmesser wird den Dunechter 15zölligen Refractor aufnehmen, dessen Aufstellung hoch genug ist, um allerseits einen freien Horizont zu besitzen. Der Westthurm mit einer kleineren Drehtrommel von 44 Fuss Höhe und 27 Fuss Durchmesser, ist für das 24zöllige Spiegelteleskop bestimmt. Beide Instrumente sind äquatoreal montirt und werden auf isolirt vom übrigen Mauerwerk errichteten Bakstein-pfeilern ruhen. Das erwähnte Centralgebäude enthält die verschiedenen Laboratorien, Spectroskopensaal, den elektrischen und den Uhrensaal. Im Parterreraum befinden sich Werkstätten, Aufbewahrungsräume und eine Druckerei. Die ganze Nordfront misst 180 Fuss. Der an den Mittelbau sich anschliessende Südflügel — der Fuss des T — ist 80 Fuss lang und 28 Fuss breit und besteht aus drei Stockwerken; im untersten wird die Heizeinrichtung untergebracht, sowie die Dynamomaschinen. Die Hauptetage umfasst die Bibliothek (30 000 Bände), Director-, Rechenzimmer und Sprechzimmer. Der 80 Fuss westlich vom Hauptgebäude errichtete zweite Bau ist für den 8,6zölligen Meridiankreis bestimmt; zwischen beiden Gebäuden ist eine Verbindung durch einen gedeckten Gang hergestellt.

Das Observatorium macht nach den beigegebenen Abbildungen äusserlich einen einfachen, vornehmen Eindruck; die Erbauer sind W. und J. Kirkwood, die Pläne stammen im Detail von Mr. W. W. Robertson in Edinburgh, die Kosten für Bau und Einrichtung sind zu 680 000 Mark veranschlagt und vor einiger Zeit von den gesetzgebenden Factoren Englands bewilligt worden.

Es mag noch erwähnt sein, dass vor wenigen Wochen die jetzige Wohnung des Directors in der Stadt in hoher Feuergefahr schwebte, so dass der Rettungsweg durch die Fenster versucht werden musste. Durch Wasser und Rauch nahm auch die Bibliothek einen, indess nicht sehr erheblichen Schaden. (The Observatory, April.)

A. B.

Wegen ihres allgemeinen Interesses sollen nachstehend die zunächst vorläufig mitgetheilten Hauptresultate einer Untersuchung wiedergegeben werden, welche Herr Wiesner über den mikroskopischen Nachweis der verschiedenen Formen der Kohle in einer der Wiener Akademie am 24. März überreichten Abhandlung niedergelegt hat:

1. Der wesentliche Bestandtheil der Braunkohle ist eine Substanz, welche in Form kleiner Splitter unter dem Mikroskop braun und durchscheinend ist und durch Chromsäure farblos werdend, einen Rückstand von Cellulose hinterlässt. 2. Alle übrigen der Untersuchung unterzogenen Kohlenarten, nämlich Anthracit, Steinkohle, Holzkohle und Russ, desgleichen Graphit, enthalten gewöhnlich nur kleine Mengen einer durch Chromsäure leicht oxydirbaren Substanz. Der Rückstand verhält sich so wie amorpher Kohlenstoff, wird durch Chromsäure (bei gewöhnlicher Temperatur) fast gar nicht angegriffen und erhält sich unter dem Mikroskop in diesem Reagens wochenlang anscheinend gänzlich unverändert. 3. Anthracit besteht aus einer schwarzen Substanz (amorpher Kohlenstoff) und einem tiefbraunen, durchscheinenden Körper, welcher durch Chromsäure langsam oxydirt wird, aber keine Cellulose zurücklässt. 4. Steinkohle verhält sich unter dem Mikroskop so wie ein Gemenge von Braunkohle und Anthracit, hinterlässt mithin nach Chromsäureeinwirkung noch kleine Mengen von Cellulose. 5. Die Rothkohle (unvollständig verkohltes Holz) wird durch Chromsäure vollkommen zerstört. In einem bestimmten Stadium der Chromsäurewirkung bleibt Cellulose in Form wohlerhaltenen Holzgewebes zurück, welches vor der Zerstörung lange, dunkle Fäden (Reste von Aussenhäuten der Tracheïden) und zarte, dunkle Ringe (äusserste Grenze der Tüpfel) erkennen lässt, wodurch eine Unterscheidung von Braunkohle ermöglicht wird. 6. Frisch auf einer Glasplatte aufgefangener Russ besteht aus überaus feinen, schwarzen, in Chromsäure sich wochenlang erhaltenden Kohlentheilchen und zum Theil in einanderfliessenden Tröpfchen ölartiger Beschaffenheit. Der aus der Atmosphäre sich niederschlagende Russ besteht zum Theil aus feinen, fast punktförmigen Kohlentheilchen, zum Theil aus Aggregaten dieser Partikel. 7. Das schwarze Lungenpigment, welches sich im Laufe des Lebens in jeder menschlichen Lunge ansammelt, besteht aus Russkohle in Form kleiner oder grösserer, abgerundeter, dunkler Körper, welche durch Chromsäure in feine, punktförmige, wochenlang in diesem Reagens anscheinend unverändert sich erhaltende Körper zerfällt. (Akad. Anzeiger, 1892, Nr. IX, S. 58.)

Die Festigkeit von Eisenbahnaxen bei verschiedenen Temperaturen hat Herr Th. Andrews in der Weise geprüft, dass er ein Gewicht von 1 Tonne auf die Mitte der Axe wiederholt aus 5 Fuss Höhe aufschlagen liess und die Durchbiegung der Axe maass. Es zeigte sich, dass bei 100° F. (38,89° C.) die Festigkeit eine doppelt so grosse ist, als bei 0° F. (— 14° C.). Im Verein mit früheren, gleichfalls an Eisenbahnaxen angestellten Versuchen ergaben die letzten folgendes Gesammtresultat: Die Festigkeit war bei höherer Temperatur immer grösser als bei niederer, der Unterschied war nicht bloss von der Temperatur, sondern auch von der Fallhöhe des Gewichtes abhängig. Bei Temperaturen zwischen 100° und 212° F. (38,89° und 100° C.) brachten die späteren Schläge in demselben Versuch eine geringere Durchbiegung hervor, als die ersten, so dass die Elasticitätsgrenze mit der Dauer des Versuches zugenommen hatte. Bei 0° (— 14°) war dies nicht mehr zu beobachten. Die bei höherer Temperatur erhaltenen Bruchflächen waren faserig, die bei niederer Temperatur dagegen feinkörnig und krystallinisch. — Aus statistischen Notizen zeigt der Verf., dass derjenige Procentsatz von allen Eisenbahnunfällen, welcher durch Axenbruch verursacht wird, im Winter grösser ist als im Sommer, besonders gross aber bei starker Kälte. (Beiblätter, 1892, Bd. XVI, S. 123.)

Das Smithsonian Institut hat eine bedeutende Arbeit des Herrn F. W. True über den amerikanischen Löwen, Puma (Felis concolor), veröffentlicht. Der Verf. bemerkt, dass der Puma in bemerkenswerthem Maasse die Fähigkeit besitzt, sich den wechselnden Umgebungen anzupassen. Das Thier erträgt während des Winters strenge Kälten in dem Adirondack-Gebirge und in anderen Theilen der Nordgrenze der Vereinigten Staaten, wo es seine Beute im Schnee ausspürt. Der Puma ist aber ebenso zu Hause in den warmen Sümpfen und Rohrgebüschen längs der Flussläufe der Südstaaten. In Süd-Amerika bewohnt er die baumlosen, grasbedeckten Pampas in gleicher Weise wie die Wälder. In den Felsengebirgen steigt er, nach einer Mittheilung des Herrn William T. Hornaday, zu den grossen Höhen empor, in denen die Bergschafe gefunden werden. Herr Livingston Stone sah Spuren des Puma auf dem Gipfel des Persephone-Berges in Californien, in einer Höhe von 3000 Fuss. Darwin behauptet, dass er die Fussspuren des Puma auf der Cordillera von Central-Chili in einer Höhe von 10000 Fuss gesehen. Nach Tschudi wird der Puma in Peru in den höchsten Wäldern und selbst bis zur Schneelinie gefunden. (Nature, 1892, Vol. XLV, p. 445.)

Die Elektricität ist vielfach von italienischen Forschern auf Grund von Experimenten zur Verbesserung des Weines verwendet worden. Nach den Einen sollte sie das Altern des Weines beschleunigen; nach Anderen sollte ihre Wirkung vorzugsweise darin

bestehen, dass sie die Haltbarkeit des Weines befördert, indem sie die schädlichen Mikroorganismen und Sporen abtödtet. Bei der Erklärung der bacterientödtenden Wirkung wurde unter anderem sowohl anf die Bildung von Ozon durch den Strom, als auch auf die Temperaturerhöhung hingewiesen. Herr Giulio Tolomei suchte diese Frage einer exacteu Lösung uahezuführen, indem er Reinkultnren von Mikroorganismen und Mikrokokken, welche eiue bestimmte Erkrankung des Weines, sein Umschlagen, veranlassen, der Wirkung von constanten Strömen, von Inductiousströmen nnd von Ozon in besondereu Versuchsreiheu aussetzte. Er gelangte dabei zu folgenden Schlüsseu: 1. Die antiseptische Wirkuug, welche der constante Strom auf die das Umschlagen des Weines veranlassendeu Mikroorganismen (7 Bacillen und 2 Mikrokokkeu) ausübt, muss dem nascirenden Sauerstoff und dem Ozon, die sich am positiven Pol entwickeln, zugeschriebeu werdeu. 2. Der Wechselstrom vermag dieselben Mikroorganismen zu vernichten, wenn er hinreichend lange Zeit durch die sie enthaltende Flüssigkeit bindnrchgeschickt worden. 3. Das Ozon zerstört die fraglichen Bacterien in kurzer Zeit und deshalb ist die Anwendnng desselben zur Verbesserung der umgeschlagenen Weine, oder solcher, welche eine Neigung zu dieser Krankheit baben, sebr zu empfehleu. 4. Bei der Aehnlichkeit, welche die verschiedenen Mikroorganismen besitzen, welche die Krankheiten des Weines veranlassen, darf man annehmen, dass die für die einen gewonuenen Resultate auch für die anderen Gültigkeit habeu werdeu. (Att. del R. Acc. dei Lincei, Rendiconti, 1892, Ser. 5, Vol. I[1], p. 36.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat die nachstehenden Preisanfgaben gestellt:

Für das Jahr 1893.

„1. Es soll die Summe der Lambert'schen Reihe $\frac{x}{1-x} + \frac{x^2}{1-x^2} + \frac{x^3}{1-x^3} + \cdots$ bestimmt werden. Oder wenn diese Summe in bestimmter Form nicht ausdrückbar ist, soll die Differentialgleicbuug aufgefunden werden, von der sie abhäugt.

2. Es werde ein wesentlicher Beitrag geliefert zum Studium der Beziehungen, die man zwischen den geometrischen Gruudelementen aufstellen kann.

3. Die Gleicbungeu der Rotationsbewegung der festen Erdriude sind aufzustelleu, nnter Berücksicbtigung der äusseren Wirkungen, der Reibung der Rinde gegen den flüssigen Theil des Kernes und der inneren Reactionen. Die Art der Integrirung ist anzugeben, welche anf diese Gleichungeu augewendet werden könnte.

4. Gewüuscht werden Untersuchungeu über die Reduction der Zahl der Chromosomen vor der Befruchtung bei eiuem Thier oder einer Pflanze.

5. Neue Untersuchungen werden verlangt über die belgische quaternäre Flora nnd besonders über die Torf-Flora dieser Epocbe.

6. Neue morphologische Untersuchuugen werden gewünscbt, welche die Phylogenese eines grossen Zweiges der Wirbellosen aufklären könucu."

Einlieferungstermiu bis zu dem 1. August 1893.

Für das Jahr 1894.

„1. Es sollen die verscbiedenen Theorien auseinandergesetzt und discutirt werden, welche aufgestellt worden sind zur Erklärnug der Diffusion einer Flüssigkeit iu eine audere Flüssigkeit; neue Thatsacheu sind beizubringen zur Stütze der Wertbschätzung dieser Theorien.

2. Gewünscht wird die Anseinandersetzuug und Kritik der verscbiedenen Theorien, die vorgeschlagen siud zur Erklärung der Constitution der Lösungen. Durch neue Versuche siud uusere Kenutnisse über diese Frage zu vervollständigen, namcutlich iu dem, was die Existenz von Hydraten in wässerigen Lösungeu betrifft."

Einlieferungstermiu bis zum 31. Juli 1894.

Der Preis für jede der Aufgaben ist eine goldene Denkmüuze im Werthe von 600 Francs. Die Abbandlungeu köuneu frauzösisch, flämisch oder lateinisch abgefasst sein und sind mit Motto und verschlossener Namensangabe an den beständigen Secretär nach Brüssel im Palais des Academies zu senden.

Die National Academy of Sciences in Washington hat in ihrer Sitzung vom 21. April zu Mitgliedern gewählt: den Physiker Dr. Karl Barus, den Geologen Prof. Samuel F. Emmons und den Chemiker M. Carey Lea. Zu auswärtigeu Mitgliedern ernannte sie die Proff. Hugo Gyldén in Upsala, Carl Weierstrass in Berlin, August Kekulé in Bonn und E. du Bois-Reymond in Berliu.

Privatdocent Dr. Eder ist zum ausserord. Professor der Photochemie an der tecbnischen Hochschule in Wien; Privatdocent Dr. v. Hardtl zum ausserord. Professor der theoretischeu Astrouomie in Inusbruck ernannt.

An der Universität Jena habilitirte sich Dr. M. Verworn für Physiologie.

Am 29. Februar ist iu Toulonse der berühmte Mykologe Roumegnère im Alter von 63 Jabren gestorben.

In Bozeu ist Dr. Oellacher, ausserordentlicher Professor der Histologie an der Universität Innsbruck, im Alter vou 50 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Die Minima des veräuderlichen Sternes Y Cygni, die iu unseren Gegenden zu beobacbten sind, treteu nach Herrn Dunér vom 3. Juni an jedeu Tag ein, und zwar am 3. Juni um $10^h 33^m$ Abends, jedes folgende Mal 5 bis 6 Minuten früher.

Dr. Max Wolf in Heidelberg hat auf drei photographischen Aufnahmen der Umgebung von Deneb (α Cygni) Sternzählungen ausgeführt. Die Dauer der Aufnahmen war 1, 3 und 13 Stunden gewesen. Die Zählungen betrafen nur ausgewählte Theile der Platten, und zwar solche mit geringer (a), mit mittlerer (b) und mit grosser Sterudichte (c). Die gefundenen Zahlen sind:

	1^h	3^h	13^h	
a)	230	512	1078	Sterne
b)	408	1168	2118	„
c)	919	1563	2704	„
Summe	1557	3243	5900	Sterne

Da die ausgezählte Fläche etwa 3 Procent der gesammten Plattenfläche beträgt und diese ungefähr 110^0 Quadratgrade umfasst, so würdeu auf den Quadratgrad

bei	1 ständiger	Aufnahme	467 Sterne
bei	3 „	„	973 „
bei	13 „	„	1770 „

zu rechnen sein. Die helleren Sterne verdecken übrigens bei der langeu Expositionszeit viele schwache, so dass die wahre Sternzabl noch grösser auzunehmen wäre. Für den ganzeu Himmel würde sich mit Rücksicht auf die sternärmeren Gegenden die Zahl aller Sterne, die mit einem füufzölligen Objectiv bei 13 stündiger Anfuahmezeit photographisch abgebildet werden, auf rund 60 Milliouen beziffern. Die schwächsten sind vielleicht noch uuter 15. Grösse. Da nun z. B. der Lickrefractor etwa vier Grösseuklasseu mehr zeigen muss, nud die Sternzahl von einer Grösse zur nächst schwächeren sich zu verdoppeln scheint, so müsste man mit diesem Instrumente am ganzen Himmel nicht weniger als 1000 Millionen Sterne 1. bis 19. Grösse photographisch nachweisen uud fixireu können. Die Zahl der Sterne 1. bis 10. Grösse ist dagegen nnr auf 1 Million zu schätzen. (Astr. Nachr., Nr. 3091.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 269, Sp. 2, Z. 2 v. o. lies „über" statt „unter".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung von H. Bechhold, Frankfurt a. M.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 11. Juni 1892. **No. 24.**

Inhalt.

Geologie. L. Du Pasquier: Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz ausserhalb der inneren Moränen. — G. Steinmann: Ueber Pleistocän und Pliocän in der Umgebung von Freiburg i. Br. — G. Steinmann und L. Du Pasquier: Bericht über eine gemeinsame Excursion in das Pleistocän der Nordschweiz und der Grenzgebiete des Grossherzogthums Baden. S. 297.

Physik. Carl Fromme: Magnetische Experimentaluntersuchungen. VII. Ueber verschiedene Zustände des permanenten Magnetismus. S. 299.

Chemie. C. Engler: Ueber die Pyridylketone. — Derselbe und P. Rosumoff: Das α-Methylpyridylketon. — C. Engler u. F. W. Bauer: Ueber das α-Aethylpyridylketon und dessen Ueberführung in Pseudoconhydrin. — C. Engler u. H. Majmon: Das α-Propylpyridylketon. — C. Engler: Notizen über die β-Ketone des Pyridins. S. 300.

Physiologie. A. Fick: Neue Beiträge zur Kenntniss von der Wärmeentwickelung im Muskel. S. 301.

Kleinere Mittheilungen. P. Schottländer: Untersuchungen über die Metalle der Cergruppe. S. 303. — Thomas Ewan: Ueber die Absorptionsspectra einiger Kupfersalze in wässerigen Lösungen. S. 304. — E. F. Herroun u. Gerald F. Yeo: Notiz über die Hörbarkeit einzelner Tonwellen und die Zahl der Schwingungen zur Erzeugung eines Tones. S. 304. — F. Faggioli: Ueber die angebliche Wiederbelebung der Rotiferen. S. 305. — Wilhelm Ebstein u. Arthur Nicolaier: Ueber die künstliche Darstellung von harnsauren Salzen in der Form von Sphärolithen. S. 306. — P. Ascherson: Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. S. 306.

Literarisches. Karl Singer: Wolkentafeln. S. 307. — K. Kräpelin: Die Brutpflege der Thiere. S. 307.

Vermischtes. Frühere Erscheinungen der grossen Sonnenfleckengruppe vom Februar. — Fata morgana auf Seen. — Farben-Photographien. — Ursprung der Haarbüschel in der Axelhöhle. — Elektrotropie Hertz'scher Wellen. — Preisausschreiben der Accademia di Napoli. — Personalien. S. 307.

Astronomische Mittheilungen. S. 308.

Berichtigung. S. 308.

L. Du Pasquier: Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz ausserhalb der inneren Moränen. Mit zwei Karten und einer Profiltafel. (Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 31. Lieferung, Bern 1891, 140 S., 4^0; im Auszug in Archives des Sciences phys. et nat., Bd. XXVI, 1891, p. 44.)

G. Steinmann: Ueber Pleistocän und Pliocän in der Umgebung von Freiburg i. Br. (Mitth. Bad. geolog. Landesanstalt, II, 1890, S. 65.)

G. Steinmann und L. Du Pasquier: Bericht über eine gemeinsame Excursion in das Pleistocän der Nordschweiz und der Grenzgebiete des Grossherzogthums Baden. (Archives des Sciences phys. et nat., 1892, Ser. 3, T. XXVII, p. 219.)

Obwohl auf dem Boden der Schweiz die Lehre von der Eiszeit entstand, so lässt sich doch nicht leugnen, dass durch die Arbeiten von Penck und seiner Schule unsere Kenntniss der Glacialbildungen am Nordabhang der Ostalpen viel eingehender und mehr vertieft ist als gerade in der Schweiz. Während im Osten das Verhältniss der Schotterbildungen zu den Moränen klar erkannt, die Dreitheilung der Schotter auf einem weiten Gebiete, vom Bodensee bis zum Salzkammergut, überall bestätigt, eine ältere äussere und eine jüngere innere Moränenzone unterschieden war, begnügte man sich in der Schweiz hauptsächlich mit dem Verfolgen der Moränenzüge. Zwar hatte Mühlberg schon von einer inneren und einer äusseren Moränenzone gesprochen, wenn er dieselben auch nicht verschiedenen Eiszeiten, sondern nur verschiedenen Phasen derselben Eiszeit zuschrieb, und auch den Schottern seine Aufmerksamkeit zugewendet; allein die zusammenfassende Karte der Vergletscherung der Schweiz von Favre sah von allen diesen Ergebnissen gänzlich ab, erklärte sie für rein hypothetisch und begnügte sich mit der Darstellung der Verbreitung der Eismassen der verschiedenen Gletschergebiete auf Grund der erratischen Vorkommnisse. Einen Versuch, die im Osten gewonnenen Ergebnisse auf die centrale Schweiz zu übertragen, machte der unterzeichnete Referent im Jahre 1885. Er fand, dass die Unterscheidung von drei glacialen Schottersystemen, sowie zweier Moränenzonen, von denen die ältere mit Löss bedeckt ist, sich auch in der Schweiz durchführen lässt. Nur in einer Beziehung ergab sich ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Verhältnissen in Süddeutschland und zum Theil auch in Oesterreich. Während dort die Glacialablagerungen im Alpenvorland ausschliesslich herrschen und Form gebend auftreten, das Tertiär dagegen nur in besonders tiefen Thälern ange-

schnitten erscheint, zwischen denen die Höhen ganz aus Diluvialbildungen zusammengesetzt sind, domiuirt in der Schweiz gerade das Tertiär in der Landschaft und die Glacialbildungen treten landschaftlich zurück. Die Ursache hierfür liegt darin, dass die Eismassen, besonders in der letzten Eiszeit, keine weite, mehr oder minder ebene Fläche vorfanden, auf die sie sich hinauslegen konnten wie in Süddeutschland, sondern eine von tiefen Thälern durchfurchte Landschaft. Es knüpfen sich daher in der Nordschweiz die Glacialerscheinungen an die Thäler, während die Molasserücken dazwischen frei geblieben sind und nur hier und da eine dünne Decke älteren Glacialschuttes oder Fragmente älterer Glacialschotterbänke tragen.

Die Excursionen des Referenten im Jahre 1885 hatten nur den Zweck einer Orientirung, nicht aber einer eingehenden und erschöpfenden Untersuchung der Schweizer Glacialbildungen, die mehrere Jahre erfordert hätte. Eine solche Untersuchung ist nun von Herrn L. Du Pasquier für einen Theil der Nordschweiz ausgeführt und in der ersten der oben citirten Abhandlungen eingehend dargestellt worden. Der Verf. hat besonders die fluvioglacialen Ablagerungen entlang der Rheinthalstrecke zwischen Schaffhausen und Basel und des Aarethales bis oberhalb der Einmündung von Reuss und Limmat genau kartirt, einzelne Excursionen jedoch bis nach Solothurn hin, Aare aufwärts, ausgedehnt.

Die gewonnenen Resultate bilden eine vollständige Bestätigung der in den Ostalpen von Penck und seiner Schule gezeitigten Ergebnisse, sowie der cursorischen Untersuchung des Referenten in der Schweiz. Der Werth dieser Bestätigung ist um so grösser, als der Verf. beim Beginn seiner Untersuchung die Anschauungen der Glacialgeologen der Ostalpen nicht theilte, sondern, wie er selbst hervorhebt, erst im Verlaufe seiner Excursionen sich denselben anzuschliessen gezwungen sah.

Werfen wir nun einen Blick auf die einzelnen Resultate.

Im Untersuchungsgebiet Herrn Du Pasquier's liessen sich deutlich drei fluviatile Geröllablagerungen erkennen, die sich an verschiedene Niveaus knüpfen. Das obere Niveau der höchsten Ablagerung, des Deckenschotters, liegt an der Thurmündung 350 m über dem Rhein, senkt sich jedoch rascher als der Rhein nach Westen zu. So spärlich diese auf die Höhen der Molasserücken beschränkten Vorkommnisse sind, so lassen sie sich doch nur als die Ueberreste einer ausgedehnten Decke deuten. In diese Decke wurden tiefe Thäler eingeschnitten, in welchen dann später eine neue Geröllablagerung, der Hochterrassenschotter, von Flüssen aufgehäuft wurde, die jedoch jene Thäler im Deckenschotter bei weitem nicht ausfüllte. Wieder setzte die Erosion ein und schnitt in den Hochterrassenschotter Thäler, die der Schotter heute als hohe Terrasse begleitet. Es folgte noch eine Geröllbildung, die des Niederterrassenschotters, in welche sich in der jüngsten geologischen Vergangenheit abermals die Flüsse ihr Bett eintieften, so dass sie aus dem alten Thalboden niedere Terrassen herausschnitten. Es ergiebt sich also, genau wie für das deutsche und das österreichische Alpenvorland ein dreimaliger Wechsel von Geröllanhäufung und Erosion.

Alle drei Geröllablagerungen treten in bestimmte Beziehungen zu Moränenbildungen. Am klarsten sind dieselben bei dem Niederterrassenschotter, der sich nach allen Richtungen hin als ein Werk der Gletscherbäche erweist, die den Eismassen entströmten, welche die sogenannten inneren Moränen, d. h. die Moräneu der letzten Vergletscherung aufbauten. Auch der ältere Schotter (Hochterrassenschotter) steht in solchen Beziehungen zu älteren Moränen. Er tritt meist unter solchen Moräneu auf, da die mittlere Vergletscherung ihre Grenzen erst westlich des betrachteten Gebietes fand. Er wurde also beim Herannahen der vorletzten Vereisung von den Gletscherbächen abgelagert und dann vom Eis überschritten. Darin weicht er vom Niederterrassenschotter ab, der wohl weiter nach Osten und Süden hin gleichfalls unter Moränen erscheint, in dem Untersuchungsgebiet jedoch der Moränenbedeckung entbehrt, weil dessen Grenzen nach Süden und Osten mit den Grenzen der Moränen der letzten Vergletscherung zusammenfallen. Man sieht hier die unteren Theile des Schotters unter den Endmoränen sich flussaufwärts fortsetzen, während seine oberen Theile an den Endmoränen entspringen. Auch der älteste Schotter, der Deckenschotter, enthält an seinem dem Gebirge zugewendeten Rande an mehreren Punkten gekritzte Geschiebe, die auf eine älteste Vergletscherung hinweisen.

Herr Du Pasquier tritt angesichts dieser Thatsachen mit aller Entschiedenheit für eine Dreizahl der Vergletscherungen ein. Aus der Zusammensetzung des Deckenschotters schliesst er, dass während der ersten Vergletscherung die Thalbildung in den Alpen noch nicht so weit vorgeschritten war wie heute; denn die Zahl der Urgebirgsgeschiebe ist im ältesten Schotter sehr viel geringer als in den beiden jüngeren, so dass damals offenbar das Urgebirge in den Schweizer Alpen weniger freigelegt war. Ob diese älteste Vergletscherung dem Pliocän zuzurechnen ist, wie Herr Du Pasquier aus der Analogie des Deckenschotters mit französischen Ablagerungen in der Gegend von Lyon schliesst, scheint sehr fraglich; paläontologische Beweise lassen sich hierfür nicht beibringen.

Eine wichtige Rolle spielt unter den diluvialen Ablagerungen der Löss, über dessen Alter noch immer keine Einigkeit herrscht. Penck und der Referent sind für ein interglaciales Alter desselben eingetreten. Du Pasquier ist nun zu dem gleichen Resultat gekommen; nach ihm bildete sich der Löss in der Zeit zwischen der mittleren und der letzten Eiszeit, und zwar nach der Zerschneidung des Thalbodens des Hochterrassenschotters in Terrassen; er ist nach ihm der Niederschlag aus Staubstürmen der Interglacialzeit.

Während Herr Du Pasquier auf Schweizer Boden arbeitete, untersuchte Herr G. Steinmann die Plei-

stocänbildungen des Schwarzwaldes und kam hierbei zu ganz analogen Resultaten. Ein Deckenschotter fehlt allerdings am Schwarzwald. Allein ein mit Löss bedeckter Hochterrassenschotter liess sich überall nachweisen. Ferner treten auf den Höhen des Schwarzwaldes, etwa bis 700 m herabreichend, lössfreie Moränen einer letzten Vergletscherung auf, während viel ältere, verwaschene, stark verwitterte und mit Löss bedeckte Moränen einer älteren Eiszeit bis zu den Thalausgängen und 250 m Seehöhe sich verfolgen lassen. Auch Herr Steinmann vertritt in Folge dessen mit Entschiedenheit das interglaciale Alter des Lösses. Derselbe wurde durch Staubstürme nach Schluss der älteren Eiszeit abgelagert, während eine Lössbildung nach Schluss der letzten Eiszeit fehlt. Eine interessante Parallele zwischen dem Rheinthal zur Lösszeit und einem Theil der patagonischen Pampas lehrt die verschiedenen Eigenthümlichkeiten im Auftreten des Lösses und des Lösslehmes verstehen. Nach Herrn Steinmann sind Eiszeiten und Lösszeiten als die Extreme klimatischer Schwankungen aufzufassen. Wie jedoch Herr Steinmann aus dem regelmässigen Auftreten einer Geröllage im Löss schliesst, war am Fuss des Schwarzwaldes die Periode der Lössbildung für eine kurze Zeit unterbrochen, offenbar in Folge einer untergeordneten klimatischen Schwankung.

In einem wesentlichen Punkte wichen die ersten Ergebnisse Herrn Steinmann's von denen im Alpenvorland ab. Ihm war die letzte Eiszeit eine Periode der Erosion, die aus dem lössbedeckten Hochterrassenschotter Terrassen ausschnitt. Er deutete die Niederterrassen im Rheinthal nur als Erosionsterrassen im Hochterrassenschotter, nicht aber als selbständige Accumulation. Excursionen, die er später gemeinsam mit Herrn Du Pasquier anstellte, brachten ihn jedoch zum Aufgeben dieser Ansicht und zum völligen Anschluss an die Anschauungen von Penck.

Ed. Brückner.

Carl Fromme: Magnetische Experimentaluntersuchungen. VII. Ueber verschiedene Zustände des permanenten Magnetismus. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 798.)

Die Vorstellung, dass jeder Magnet aus Molecularmagneten zusammengesetzt sei, und dass die äussere Wirkung des ersteren die Resultante der Wirkungen der kleinen Magnetchen sei, musste a priori die Möglichkeit involviren, dass Eisenmassen von gleich starkem Magnetismus, je nach der Gruppirung ihrer Molecularmagnete, sehr verschiedene Zustände besitzen können, wenn nur die Summe ihrer nach aussen gerichteten Wirkungen dieselbe ist. In der That hat auch die nähere Untersuchung von Magneten, welche in verschiedener Weise auf gleiche Intensitäten gebracht worden waren, ergeben, dass ihr Magnetismus von gleichen Eingriffen in verschiedener Weise beeinflusst werde. Herr Fromme behandelt in dem vorliegenden VII. Abschnitte seiner magnetischen Experimentaluntersuchungen das diesbezügliche Verhalten des permanenten Magnetismus, der nach rascher Abnahme der magnetisirenden Kraft zurückgeblieben.

Wenn man die magnetisirende Kraft rasch auf Null sinken lässt, dann ist das resultirende permanente Moment kleiner, als nach langsamer Abnahme der Kraft auf Null. Man kann nun dem durch langsame Abnahme erzeugten, maximalen permanenten Magnetismus auch durch eine in entgegengesetzter Richtung wirkende Kraft, oder durch Erschütterung einen gleichen Verlust beibringen, wie durch rasche Kraftabnahme, und Herr Fromme prüfte, wie sich diese drei so erhaltenen gleich grossen permanenten Momente Kräften gegenüber verhalten, die in der einen oder anderen Richtung einwirken und sowohl temporären Magnetismus wie Zunahme oder Abnahme des permanenten Momentes (P.M.) hervorbringen. Die Versuche wurden mit Bündeln dünner Eisendrähte, mit Eisen- und Stahlstäben angestellt und haben zur Constatirung der oben erwähnten Zustands-Verschiedenheiten geführt. Das thatsächliche, durch die Messungen ermittelte Beobachtungsmaterial giebt Verf. in einer Zusammenstellung, welcher hier das Nachstehende entnommen ist:

1. Der Zustand, in welchem sich das permanente Moment eines Eisenkörpers nach raschem Abfall der magnetisirenden Kraft auf Null (Stromunterbrechung) befindet, unterscheidet sich wesentlich von denjenigen beiden Zuständen, in welchen es durch eine in entgegengesetzter Richtung wirkende Kraft oder durch Erschütterungen gelangt. Die letzteren beiden Zustände sind im Allgemeinen ebenfalls von einander verschieden, nur bei Bündeln dünner Eisendrähte sind sie identisch.

2. Die Verschiedenheit der drei Zustände ergiebt sich sowohl aus den ungleichen temporären Momenten, welche eine Kraft inducirt, als auch aus den ungleichen Aenderungen des permanenten Momentes, welche eine Kraft hervorbringt, sie mag in der Richtung der vorherigen Magnetisirung oder in der entgegengesetzten wirken.

3. Sucht die Kraft das frühere P.M. wieder herzustellen (wirkt sie in der Richtung der vorigen Magnetisirung), so inducirt sie bei Drahtbündeln nach einer Stromunterbrechung zwar das grösste Moment, bringt aber die kleinste Zunahme des permanenten Momentes hervor. Bei Eisenstäben dagegen ist das temporär inducirte Moment am grössten, wenn die Schwächung des P.M. durch eine entgegengesetzte Kraft stattgefunden hatte, etwas kleiner ist es nach einer Stromunterbrechung, und am kleinsten nach Erschütterungen; die Zunahme des permanenten Momentes ist gleichfalls am grössten nach Schwächung durch conträre Kraft, am kleinsten aber nach einer Erschütterung.

4. Wirkt die Kraft dagegen in der der ursprünglichen Magnetisirung entgegengesetzten Richtung, so ist das inducirte Moment und die Abnahme des permanenten am grössten nach Stromunterbrechung,

und im Allgemeinen am kleinsten nach Wirkung eines entgegengesetzten Stromes.

Herr Fromme führt noch mehrere andere experimentell gefundene Verschiedenheiten an, auf welche hier jedoch nicht weiter eingegangen werden soll. Für die Erkenntniss der molecularen Vorgänge in den magnetisirbaren Körpern haben diese Zustände eine ganz besondere Bedeutung, wie dies Verf. an dem molecularmagnetischen Unterschiede zu zeigen versucht, den der aus rascher Abnahme der magnetisirenden Kraft hervorgegangene Zustand gegen andere Zustände desselben aufweist. Aus dieser Schlussbetrachtung soll Nachfolgendes, auf die vorstehend angeführten experimentellen Ergebnisse Bezügliches wiedergegeben werden.

Mit dem Ausdruck „Zustand" wird bezeichnet, dass ein gleich grosses permanentes Moment durch die gleiche magnetisirende Kraft um ganz verschiedene Grössen geändert werden kann, sowohl temporär als permanent. Der innere Grund dieser Verschiedenheit ist eine wechselnde Gruppirung der Molecularmagnete, welche man sich unendlich verschieden denken kann, ohne dass die Grösse des permanenten Momentes sich ändert. Wurde ein P. M. durch einen conträren Strom geschwächt, so änderte dieser gewisse Gruppen von Molecularmagneten, während in anderen die Drehung der Magnete keine permanente Umgestaltung der Gruppen nach sich zieht. Wirkt nun eine zweite, besonders eine kleinere conträre Kraft ein, so bleiben die letzteren Gruppen auch jetzt permanent ungeändert, und in den ersteren sind die Drehungen der Molecularmagnete deshalb grösstentheils nur temporär, weil diese Gruppen von der vorangegangenen grösseren Kraft gebildet waren. Wir haben daher grösstes permanentes Moment und geringste Abnahme des permanenten Momentes. Grösser fällt zwar die Wirkung der zweiten conträren Kraft schon aus, wenn sie die erste übertrifft; aber immer bleibt ihre Wirkung auf P. M. bedeutend hinter derjenigen zurück, welche sie nach vorangegangener Schwächung des P. M. durch Stromunterbrechung ausübt. Stromunterbrechung gruppirt offenbar die Molecularmagnete in einer Weise, welche total verschieden ist von der durch conträren Strom erzeugten; die Molecularmagnete schwingen nämlich mit einer gewissen Geschwindigkeit zurück und haben bei der lebhaften Bewegung Gelegenheit, sich zu anderen Gruppen zusammenzuschliessen. Wirkt nun eine conträre Kraft ein, so kann sie stärkste Wirkung, die grösste Abnahme des P. M., erzeugen. Wenn das P.M. durch Erschütterungen geschwächt war, so kann man sich vorstellen, dass durch die Erschütterungen die Molecularmagnete in eine ähnliche Bewegung wie bei Stromunterbrechung geriethen und eine theilweise Umformung der Gruppen möglich geworden war, welche unter dem Einflusse einer conträren Kraft eine Abnahme des P.M. erfuhr, die ihrer Grösse nach zwischen denen der beiden anderen „Zustände" liegt.

—

C. Engler: Ueber die Pyridylketone. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, Jahrg. XXIV, S. 2525.)

C. Engler und P. Rosumoff: Das α-Methylpyridylketon. (Ebenda, S. 2527.)

C. Engler und F. W. Bauer: Ueber das α-Aethylpyridylketon und dessen Ueberführung in Pseudoconhydrin. (Ebenda, S. 2530.)

C. Engler und H. Majmon: Das α-Propylpyridylketon. (Ebenda, S. 2536.)

C. Engler: Notizen über die β-Ketone des Pyridins. (Ebenda, S. 2539.)

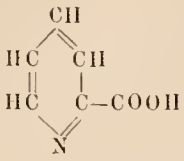
Herr Engler hat gemeinsam mit einigen seiner Schüler die Untersuchung der gemischten Ketone der Pyridinreihe aufgenommen, d. h. derjenigen Ketone, in welchen einerseits ein Alkyl- oder Phenylradical, andererseits der Pyridinrest mit der Carbonylgruppe vereinigt ist.

Die Zahl der hierher gehörenden Pyridinverbindungen ist gleich derjenigen der entsprechenden Chinolinabkömmlinge bis jetzt eine sehr kleine gewesen. Herr Engler hat zunächst die ersteren in den Kreis seiner Betrachtung gezogen und dabei höchst wichtige Ergebnisse erzielt, da die erhaltenen Körper nahe Beziehungen zu gewissen natürlich vorkommenden Alkaloiden aufweisen, insonderheit zu einigen Schierlingsbasen, ferner zu Cocain und Atropin. Diese Verwandtschaft gründet sich auf die allgemeine Eigenschaft der Ketone, bei Behandlung mit wasserstoffentwickelnden Mitteln Reductionsproducte zu liefern. Die Reduction kann in Folge der besonderen Constitution dieser Ketone jedoch in zweierlei Richtungen sich vollziehen. Einmal wird dabei die Ketongruppe CO auf die gewöhnliche Art in die secundäre Alkoholgruppe CHOH übergeführt, wodurch secundäre Pyridylcarbinole (Pyridylalkine) entstehen, welche das Hydroxyl an das dem Pyridinkern benachbarte Kohlenstoffatom der Seitenkette gebunden enthalten. Weiterhin aber greift der Wasserstoff auch den Pyridinkern an, diesen teilweise oder vollständig unter Uebergang der doppelten in einfache Bindungen reducirend. Und diese Reductionsproducte sind es, welche uns direct in die Gruppe der Alkaloide führen.

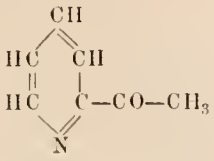
Die Darstellung der Pyridylketone hat gewisse Schwierigkeiten. Es ist nicht möglich, sie entsprechend den gemischten Ketonen der aromatischen Reihe durch Einwirkung von Fettsäurechloriden auf die Pyridinkohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Chloraluminium zu erhalten. Man musste zu dem Zwecke auf die ältere Williamson'sche Methode, auf die trockene Destillation der Calciumsalze von Pyridincarbonsäuren und den entsprechenden Fettsäuren zurückgreifen.

Bei Anwendung des Kalksalzes der Picolinsäure, der α-Carbonsäure des Pyridins, entstehen hierbei α-Alkylpyridylketone, d. h. Ketone, welche die Seitenkette in α-Stellung zum Stickstoffatom des Pyridinkernes enthalten, bei Anwendung des Kalksalzes der Nicotinsäure, der entsprechenden β-Carbonsäure, die

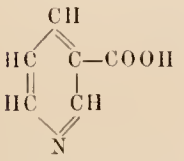
isomeren β-Alkylpyridylketone mit der in β-Stellung zum Stickstoff angelagerten Seitenkette



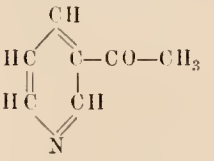
α-Pyridincarbonsäure, Picolinsäure.



α-Methylpyridylketon.



β-Pyridincarbonsäure, Nicotinsäure.



β-Methylpyridylketon.

Die Herren Eugler und Rosumoff erhielten auf diesem Wege das α-Methylpyridylketon durch trockene Destillation eines Gemenges von picolin- und essigsaurem Kalk:

$$\begin{matrix} C_5H_4N{-}CO \\ CH_3{-}COO \end{matrix}\Big|\begin{matrix} \overline{OCa} \\ \overline{Ca} \end{matrix} = C_5H_4N{-}CO{-}CH_3 + CaCO_3.$$

Gemeinsam mit Herrn Bauer stellte Herr Engler ferner aus picolin- und propionsaurem Kalk des α-Aethylpyridylketon, gemeinsam mit Herrn Majmon das α-Propylpyridylketon aus picolin- und buttersaurem Kalk dar. Die Eigenschaften dieser verschiedenen Ketone die Fähigkeit ihres Pyridylrestes Salze zu bilden, ihre Derivate, wie Oxime und Hydrazone, sind des Genaueren untersucht und beschrieben worden; hier sei nur auf das regelmässige Steigen des Siedepunktes in beiden Ketonreihen hingewiesen.

	α-Keton	β-Keton
Methylpyridylketon . . .	192°	220°
Aethylpyridylketon . . .	205°	230°—232°
Propylpyridylketon . .	216°—220°	246°—252°

Der Unterschied im Siedepunkt beträgt bei den homologen Gliedern jeder Reihe im Mittel nur 13°. Die Glieder der β-Reihe sieden um 25° bis 30° höher als die entsprechenden Glieder der α-Reihe.

Bedeutungsvoll sind die Versuche, welche Herr Engler anstellte, um von diesen Ketonen zu Gliedern der Alkaloidgruppe zu gelangen. Das α-Methylpyridylketon, $C_5H_4N{-}CO{-}CH_3$, steht in naher Beziehung zum Tropin, $C_8H_{15}NO$, einem Körper, welcher aus Atropin und Hyoscyamin, den Alkaloiden der Tollkirsche und des Stechapfels und Bilsenkrautes, durch Spaltung mittelst Salzsäure oder Barytwasser erhalten wird. Dem Tropin kommt die Constitutionsformel $C_5H_7N(CH_3){-}CH_2{-}CH_2OH$ oder vielleicht $C_5H_7N(CH_3){-}CHOH{-}CH_3$ zu. Vergleicht man letztere mit derjenigen des α-Methylpyridylketons, so springt sofort der nahe Zusammenhang beider Verbindungen ins Auge. Der Pyridylring ist im Tropin durch Aufnahme von vier Atomen Wasserstoff zu einem Tetrahydropyridylkern reducirt, in welchem ausserdem das am Stickstoff hängende Wasserstoffatom durch die Methylgruppe ersetzt ist. Weiterhin ist die Ketongruppe in die secundäre Alkoholgruppe übergeführt. Das Tropin würde sich demnach, wenn die zweite Formel wirklich dem Bau seines Molecüls entspräche, als directes Reductionsproduct des α-Methylpyridylketons darstellen. Die Versuche der Herren Engler und Rosumoff haben ein derartiges Ergebniss noch nicht geliefert; sie sind jedoch mit grösseren Mengen des Ketons neuerdings wieder aufgenommen worden.

Auch das Aethylpyridylketon wurde zahlreichen Reductionsversuchen unterzogen. Benutzt man hierzu Natriumamalgam, so verläuft die Reaction wie diejenige aller Ketone; es bildet sich der zugehörige secundäre Alkohol, der α-Aethylpyridylcarbinol (α-Aethylpyridylalkin), und als Nebenproduct unter Condensation zweier Molecüle Keton das entsprechende Pinakon, ein ditertiärer Glycol:

$$\text{I. } \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix}\!\!>\!CO + 2H = \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix}\!\!>\!CHOH$$

$$\text{II. } \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix}\!\!>\!CO + CO\!<\!\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix} + 2H = \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix}\!\!>\!COH{-}COH\!<\!\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix}.$$

In alkoholischer Lösung mit Zinkstaub gekocht, giebt es nur den secundären Alkohol. Führt man indessen die Reduction durch Natrium in alkoholischer Lösung aus, so erstreckt sich dieselbe auch auf den Pyridinkern, der durch Aufnahme von fünf Atomen Wasserstoff vollständig hydrirt, d. h. in einen Piperidinkern übergeführt wird:

$$\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_4N \end{matrix}\!\!>\!CO + 8H = \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_5H_9NH \end{matrix}\!\!>\!CHOH.$$

Der dadurch entstehende secundäre Alkohol, ein α-Aethylpiperylcarbinol (α-Aethylpiperylalkin), ist nun in allen seinen Eigenschaften identisch mit dem Pseudoconhydrin, einem Alkaloid, das von E. Merck in neuester Zeit im Schierling, Conium maculatum, aufgefunden und von Ladenburg und Adam genauer untersucht worden ist.

Wendet man zur Reaction eine grössere Menge Natrium an, so entsteht durch noch weiter gehende Reduction eine ziemlich beträchtliche Menge von inactivem Coniin, α-Normalpropylpiperidin $C_5H_{10}N(C_3H_7)$, dem giftigen Bestandtheil unseres gefleckten Schierlings. Bi.

A. Fick: Neue Beiträge zur Kenntniss von der Wärmeentwickelung im Muskel. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1892, Bd. LI, S. 541.)

Für die Physiologie des Muskels gilt die Thatsache als Grundlage, dass der chemische Process, welcher die zur Muskelthätigkeit erforderliche Energie liefert, mitbestimmt wird durch die äusseren Umstände, unter denen der Muskel sich während der Erregung befindet. Aufgabe der experimentellen Forschung ist es, alle Aenderungen der chemischen Vorgänge messend zu verfolgen, welche durch variable Gestaltung der äusseren Umstände im Einzelnen unter sonst gleichen Bedingungen eintreten, und so in den inneren Mechanismus der Muskelmaschine immer tiefere Einsicht zu gewinnen. Herr Fick, dessen Studien auf dem Gebiete der Muskelphysiologie die Wissenschaft be-

reits wesentliche Förderung zu danken hat, unternahm in der vorliegenden Arbeit die Lösung eines ganz speciellen Problems, welches wegen seiner allgemeinen Tragweite an dieser Stelle eingehend besprochen werden soll.

Ein Muskel werde mit genau gleichen, maximalen tetanisirenden Strömen gereizt, so dass er unter gleichen Bedingungen immer eine stärkste dauernde Zusammenziehung ausführt, bezw. ein Gewicht auf die grösste Höhe hebt. Nun werde in einer Reihe von Versuchen, welche als die Versuche erster Art bezeichnet werden sollen, der Muskel beim Beginn des Versuches weder gedehnt noch gespannt und in seiner ruhenden, natürlichen Länge belassen, bis die Reizung beginnt; es geschieht dies in der Weise, dass das den Muskel belastende Gewicht an einem Hebel hängt, welcher durch eine Sperrvorrichtung behindert ist, den Muskel zu dehnen. Nach Beginn der Reizung wird die Sperrung gelöst, und das Gewicht kommt zur Wirkung, wird aber sofort verschoben, bis seine Wirkung auf den Muskel gleich Null ist; der Muskel zieht sich, nachdem seine tetanische Spannung dem Anfangsmoment des Gewichts gleich geworden, zusammen, bis er seine natürliche Länge in grösster tetanischer Verkürzung erreicht hat, die aus dem Hube des Hebels leicht zu berechnen ist. Das Gewicht bleibt in seiner unwirksamen Stellung, bis der tetanisirende Reiz aufgehört, und wird dann in seine Anfangslage rasch zurückgeschoben, wobei der Hebel seine Anfangsstellung einnimmt. Ein Schreibstift am Ende des Hebelarmes schreibt die Bewegungen des Hebels, die Zusammenziehung und Ausdehnung des Muskels, graphisch auf; die von der Curve und der Grenzordinate (bei der stärksten Contraction) umschlossene Fläche misst die bei der Zusammenziehung des Muskels geleistete Arbeit.

In den Versuchen der zweiten Art geht man von derjenigen Stellung des Hebels aus, in welcher das Gewicht keinen Zug auf den Muskel ausüben kann. Wird nun der Muskel tetanisirt, so zieht er sich sofort auf das Minimum seiner Länge zusammen, die dem tetanisirten Muskel ohne Spannung entspricht; nun wird der Hebel verschoben, so dass das Gewicht immer mehr und mehr zur Wirkung gelangt, der tetanisirte Muskel wird immer mehr und mehr gedehnt, bis er seine natürliche Länge in der Ruhe erreicht hat; in dieser Stellung bleibt der Hebel, bis der Reiz aufgehört, und wird dann in seine Aufangsstellung zurückgeschoben, wobei er ruhig an der Hemmung liegen bleibt. Die auf der Tafel gezeichnete Curve ist die Curve der Dehnung des tetanisirten Muskels, der von ihr mit der Anfangsordinate (bei der maximalen Zusammenziehung) und der Abscisse umschlossene Flächenraum misst die negative Arbeit, die der Muskel im Tetanus bei seiner Dehnung geleistet hat, oder die Arbeit, welche die Schwere am tetanisirten Muskel verrichtet hat.

Bei einer dritten Art von Versuchen wurde, während der tetanisirende Strom wirkte, der Hebel hin- und zurückgeschoben, so dass der Muskel im tetanisirten Zustande sowohl die Zusammenziehung ausführte als die Dehnung erlitt. Bei diesen Versuchen waren zwei Fälle zu unterscheiden, erstens ging man von der Hebelstellung der ersten Versuchsanordnung aus, so dass erst die Zusammenziehung, dann die Dehnung des Muskels erfolgte; zweitens wurde von der entgegengesetzten Stellung des Hebels ausgegangen, so dass erst die Dehnung und dann die Zusammenziehung zur Beobachtung gelangte.

Bei allen Versuchen wurden Wärmemessungen in den Muskeln mittelst einer Thermosäule, deren eine Löthstellen zwischen den Muskeln sich befanden, und einer Bussole ausgeführt, indem ausser der Gleichgewichtslage die äussersten Lagen des Magnetes während der vier ersten Schwingungen notirt wurden. Durch Gradnirung der Bussole war festgestellt, dass ein Scalentheil einer Temperaturerhöhung der Löthstelle im Muskel um 0,00036° C. entsprach.

Auf die Beschreibung der benutzten Apparate und der Versuchsanordnung soll hier nicht eingegangen werden; nur soviel muss zum Verständniss des Vorstehenden erwähnt werden, dass nicht in sonst üblicher Weise die Aenderung der Belastung durch eine Verschiebung des Gewichtes am Hebelarme, sondern durch Verschiebung des Hebels am feststehenden Gewichte bis zu einer Hemmung in den beiden Grenzstellungen herbeigeführt wurde.

Als Beispiele der verschiedenen Versuchsreihen bespricht Herr Fick vier Versuche ausführlich, welche an Froschmuskeln von 50 mm Ruhelänge und 3,45 g Gesammtgewicht angestellt sind.

1. Versuch der ersten Art. Die grösste Ablenkung von 125 Scth. gab die dritte Schwingung, sie entspricht einer Temperaturerhöhung um 0,045°. Diese multiplicirt mit dem Wasserwerth der Muskelmasse ergiebt eine Wärmeentwickelung im Muskel von 123,4 Mikrocalorien. Der Flächenraum der Curve von 892 mm² entspricht unter den Bedingungen des Versuches einer Arbeit von 7800 Grammmillimeter, und zwar war die Arbeit für den Muskel positiv; das Wärmeäquivalent dieser Arbeit beträgt 18,3 Mikrocalorien. „Diese sind der im Muskel als solche entwickelten Wärme zuzufügen, wenn man berechnen will, wie viele potentielle chemische Energie der Muskel zu dem Acte verbraucht hat, denn auf Kosten dieser chemischen Energie ist einerseits Wärme, andererseits Arbeit entstanden.“ Die Summe beträgt 142 mcl [im Original steht 132].

2. Versuch der zweiten Art. Die grösste Ablenkung (bei der dritten Schwingung) betrug 120, entsprechend einer Erwärmung um 0,0433° bezw. einer Wärmeentwickelung von 118,3 mcl. Diese Wärmemenge ist aber nicht ausschliesslich durch Aufwand potentieller chemischer Energie erzeugt, sondern zum Theil durch die mechanische Arbeit der Schwere des Gewichtes, welches die Spannkräfte des Muskels überwunden hat. Die von der Schwere verrichtete Arbeit betrug 13750 gmm, was einer Wärmemenge von 32,3 mcl äquivalent ist. Diese Wärmemenge von der ganzen im Muskel entstan-

denen Wärme abgezogen, giebt 86,2 mcal als Maass für die während des Muskelactes aufgewendete chemische Energie.

3. Versuch der dritten Art, erster Fall. Die grösste Ablenkung (139 Sclth) giebt eine Erwärmung um 0,0501° C., die einer Wärmemenge von 137,5 mcl entspricht. Der Ueberschuss der negativen über die positive Arbeit des Muskels beträgt nach der Curvenzeichnung 8410 gmm, äquivalent 19,3 mcl. Diese Wärme von der beobachteten Gesammtwärme abgezogen, giebt als Maass der in der Muskelthätigkeit aufgewendeten chemischen Energie 118,2 mcl.

4. Der Versuch der dritten Art, zweiter Fall, endlich gab als grösste Ablenkung 83 Sclth, entsprechend einer Erwärmung um 0,0299° und einer Wärmeentwickelung von 82 mcl. Der Ueberschuss der negativen Arbeit über die positive betrug 8380 gmm, entsprechend 19,2 mcl. Der Aufwand an chemischer Energie für die Muskelthätigkeit beträgt also 62,8 mcl.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich der wichtige Schluss, dass viel mehr chemische Energie verbraucht wird, unter Umständen selbst mehr als das Doppelte, wenn der tetanisirte Muskel sich mit positiver Arbeitsleistung von seiner natürlichen Ruhelänge zu seiner natürlichen Tetanuslänge zusammenzieht, als wenn der Muskel durch äussere Arbeit aus seiner natürlichen Tetanuslänge zu seiner natürlichen Ruhelänge gedehnt wird. Diesen Schluss erhärtet Verf. in eingehender Discussion durch Herbeiziehung vieler Zahlenwerthe aus der grossen Anzahl der übrigen Versuche. Ebenso eingehend widerlegt er die abweichenden Resultate Chauveau's über dieselbe Frage (Rdscb. V, 561) und hält es für erwiesen, „dass es gerade der Act der positiven Arbeitsleistung, d. h. der Zusammenziehung unter Spannung ist, welcher im Muskel den Hauptaufwand chemischer Energie erfordert. Die Aufrechthaltung einer gewissen Spannung ohne Verkürzung und die Verkürzung des Muskels ohne Spannung erfordern zwar auch einen Aufwand an chemischer Energie, aber einen verhältnissmässig sehr viel kleineren, als eben die Leistung positiver Arbeit".

Auf zwei dem täglichen Leben entnommene Erscheinungen, deren eine Herrn Fick schon früher auf die Vermuthung des hier experimentell gefundenen Verhaltens gebracht hatte, möge noch eingegangen werden, weil sie mit dem obigen Resultate in Uebereinstimmung sind und in ihm ihre Erklärung finden. Die erste Erscheinung ist die erstaunliche und bisher ganz räthselhafte Leistung, welche der Radfahrer auf dem Zweirade aufweist. „Wenn man bedenkt, dass durch das Fahrrad das Problem gelöst ist, auf wagerechter Ebene den Körper fortzubewegen, ohne die mindeste periodische Hebung und Senkung des Schwerpunktes, also ohne dass äussere mechanische Arbeit von den Muskeln geleistet zu werden braucht, ausser dem geringen Betrage, der zur Ueberwindung der Widerstände gehört", so wird nach dem Vorstehenden die grosse Leistung begreiflich. Die Streckmuskeln des Beines ziehen sich eben gleichsam leer zusammen, was ohne lebhaften chemischen Verbrauch geschehen kann. Beim Gehen muss bei jedem Schritt die ganze Körperlast um einige Centimeter gehoben werden, und die Streckmuskeln müssen sich unter grosser Spannung zusammenziehen, selbst wenn der Schwerpunkt in gleicher Höhe erhalten werden soll, eine Leistung, welche beim Radfahren von der Festigkeit des Rades verrichtet wird. Die Thatsache, dass das Gehen auf wagerechtem Boden viel mehr Aufwand von Brennmaterial kostet als die kolossalen Leistungen im Radfahren, ist eine Bestätigung des obigen Ergebnisses der Versuche.

Die zweite Erscheinung des täglichen Lebens, welche dem in Rede stehenden Satze zur Stütze dienen kann, ist der Umstand, dass beim Bergansteigen sich sehr bald ein gesteigertes Athembedürfniss fühlbar macht, was beim Bergabsteigen nie der Fall ist. Dies erklärt sich in der Weise, dass das Bergaufsteigen wesentlich aus Acten besteht, die den Versuchen der ersten Art gleichen, Zusammenziehungen mit positiver Arbeit, das Bergabsteigen hingegen aus Acten, wie die Versuche der zweiten Art, Dehnungen der erregten Streckmuskeln beim Sinken des Körpers in das Knie. Beim Bergaufsteigen wird daher wie in den Versuchen der ersten Art mehr chemische Energie verbraucht, viel mehr Kohlensäure gebildet, als bei den Acten der zweiten Art im Bergabsteigen. Dass bei dieser letzteren Bewegung auch eine sehr starke Ermüdung bis zur Schmerzhaftigkeit der Muskeln vorkommt, beruht offenbar nicht auf besonders reichlichem Verbrauch von Brennmaterial, sondern auf Beschädigungen des Muskelgefüges durch rasche Zerrungen und Erschütterungen.

Eine Bemerkung noch über die Versuche der dritten Art! Die Vergleichung der beiden Fälle ergab Folgendes: Wenn man einen Muskel jedesmal während derselben bestimmten Zeitdauer tetanisirt und ihn während dieser Dauer das eine Mal zuerst sich mit Entlastung zusammenziehen lässt und dann dehnt, das andere Mal ihn von der natürlichen Tetanuslänge zuerst dehnt und dann sich zusammenziehen lässt, dann kostet der Vorgang, bei dem die Zusammenziehung der Dehnung vorangeht, nahezu doppelt soviel chemische Energie, als der Vorgang, bei dem die Dehnung vorausgeht. Herr Fick erklärt diesen Unterschied durch die begründete Vermuthung, dass im letzteren Falle die Wärme, welche durch die äussere Arbeit der Dehnung geliefert worden, zum Theil für die nachfolgende Zusammenziehung verwendet wird, während im ersteren Falle alle Zusammenziehungswärme durch chemische Processe geliefert werden muss.

P. Schottländer: Untersuchungen über die Metalle der Cergruppe. (Ber. d. d. chem. Ges. 1892, Bd. XXV, S. 378 und 569.)

In die Cergruppe rechnet man das Cer, das Lanthan und das Didym. Von diesen bildet allein das Cer ein Dioxyd, CeO_2, und kann leicht mit Hülfe des diesem Oxyde entsprechenden Nitrats von den beiden anderen

Elemeuten getrennt werden. Die Scheidung dieser beiden ist nun aber eine äusserst schwierige Aufgabe; sie gelingt durch eine systematisch durchgeführte fractionirte Krystallisation der Doppelsalze, welche die Sesquioxydnitrate von Lanthan und Didym mit Ammoniumnitrat bilden. Untersucht man die Lösungen der einzelnen Fractionen spectroskopisch, so findet man, dass das Lanthan keinerlei Absorptionsstreifen zeigt, während das Didym solche in hervorragendem Maasse aufweist. Dieselben sind nun aber keineswegs für alle einzelnen, bei sorgfältiger Krystallisation erhaltenen Fractionen die gleichen; vielmehr findet man von dem schwerst löslichen bis zum leichtest löslichen Salze einen allmäligen Uebergang, indem anfangs gewisse Absorptionsstreifen vorherrschen, allmälig aber verblassen, während neue Streifen gleichzeitig auftreten und an Intensität zunehmen, bis auch diese wieder allmälig verschwinden und weitere Streifen an anderen Stellen erscheinen. Auf Grund dieser Beobachtungen hat man schon seit längerer Zeit die gewöhnlich als Didymoxyd bezeichnete Verbindung als ein unentwirrbares Gemenge von Oxyden von Metallen betrachtet, welche unter einander die grösste Aehnlichkeit besitzen. Wie viele ihrer sind, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt; die einzelnen besonders charakteristischen Spectren hat man dem Praseodidym, dem Neodidym, dem Samarium u. a. zugeschrieben. Krüss und Nilson, denen wir neben Crookes u. A. vieles auf diesem schwierigen Forschungsgebiete verdanken, sind der Ansicht, dass jedes der zahlreichen, in den Absorptionsspectren der seltenen Erden beobachteten Maxima einem besonderen Elemente seinen Ursprung verdankt.

Herr P. Schottländer hat in den vorliegenden Arbeiten aufs Neue die Spectren von einer Reihe von Didymfractionen sorgfältig geprüft und im Allgemeinen die Beobachtungen früherer Forscher bestätigt. Das Gemenge von Lanthanoxyd und den Didymoxyden wurde einer sehr sorgfältigen, systematischen, fractionirten Krystallisation unterworfen und dadurch einerseits das Lanthan in ziemlich hoher Reinheit abgeschieden, andererseits die Didymoxyde in 23 verschiedene Fractionen zerlegt. Welche Mühe und Zeit für diese Operationen aufgewendet werden mussten, begreift man, wenn man hört, dass es etwa 3000 Krystallisationen waren, durch welche Herr Schottländer dazu gelangte, ein oder mehrere Oxyde von bestimmtem Verhalten in der gleichen Fraction anzureichern und dieselben nach Möglichkeit von unähnlichen zu sondern. War nun die oben erwähnte Ansicht von Krüss und Nilson unter allen Umständen richtig, so musste eine Lösung, welche an einer bestimmten Stelle einen n-mal schwächeren Absorptionsstreifen zeigte als die gleich concentrirte Lösung einer anderen Fraction an der gleichen Stelle des Spectrums, die gleiche Absorption erhalten wie diese, wenn sie in n-mal dickerer Schicht zur Anwendung gelangte. Dies traf auch zumeist zu; in gewissen Fällen wurden jedoch durchaus abweichende Ergebnisse erhalten. Es lässt sich dies kaum anders erklären, als dass beide Absorptionsstreifen nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verschieden waren, und dass in den ersten und in den letzten der zur Untersuchung gelangten Fractionen zwei verschiedene Elemente vorhanden waren, welche an derselben Stelle im Spectrum eine Absorption verursachten. Es dürfte demnach die Ansicht von Krüss und Nilson etwas abzuändern sein.

F.

Thomas Ewan: Ueber die Absorptionsspectra einiger Kupfersalze in wässerigen Lösungen. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 317.)

Zu den vielen experimentellen Untersuchungen, welche in letzter Zeit über die Lichtabsorption in Salzlösungen ausgeführt wurden, theils um die Richtigkeit des Beer'schen Absorptionsgesetzes, theils um die Hypothese der Dissociation verdünnter Lösungen von Elektrolyten zu prüfen (vgl. Rdsch. VI, 567; VII, 199), bildet die Arbeit des Herrn Ewan einen werthvollen Beitrag. Speciell waren es zwei Fragen, deren Beantwortung er anstrebte, nämlich erstens, ob die Säuren und die Basen der Salze in verdünnten Lösungen unabhängig von einander Lichtstrahlen absorbiren? (dass sie in concentrirten Lösungen dies nicht thun, war durch reiche Erfahrungen früherer Forscher sattsam erwiesen); zweitens ob die Absorption mit fortschreitender Verdünnung sich derartig ändert, dass sie zu einer Grenze der Verdünnung gelangt, über welche hinaus weitere Verdünnungen keine Aenderung mehr hervorbringen.

Der Weg, den Herr Ewan einschlug, um eine Entscheidung herbeizuführen, bestand darin, dass er sorgfältig mit dem Spectrophotometer den Lichtantheil einer jeden Wellenlänge maass, welcher von dem Molecül verschiedener Salze desselben Metalles in Lösungen von verschiedener Concentration absorbirt wird. Am geeignetsten für diese Untersuchung erschienen die Kupfersalze, und zwar wurden Kupfersulfat, Kupferchlorid und Kupfernitrat gewählt; die Concentrationen der Lösungen variirten beim ersten Salze zwischen 2,0324 und 0,2842 Grammäquivalenten im Liter, die des zweiten zwischen 4,211 und 0,4180, die des dritten zwischen 4,51 und 0,3552. Das untersuchte Spectralgebiet umfasste die Wellenlängen 627,7 bis 427,0 $\mu\mu$. Die Versuche sind, wie bereits bemerkt, mit grosser Sorgfalt an den nach Vierordt's Methode über einander gelagerten Spectren mittelst eines Universal-Spectro-Photometers von Krüss ausgeführt, und führten zu nachstehenden Ergebnissen, auf deren Wiedergabe wir uns hier beschränken müssen, da ein näheres Eingehen auf die Versuche selbst zu weit führen würde.

„1. Die Absorptionsspectra der drei untersuchten Salze erleiden beim Verdünnen ihrer Lösungen Veränderungen. 2. Diese Aenderungen sind derartig, dass die Spectra in verdünnten Lösungen identisch zu werden streben. 3. Die Resultate anderer Beobachter zeigen im Ganzen, dass Salze anderer Metalle sich in ähnlicher Weise verhalten. 4. Das Verhalten der untersuchten Salze führt zu dem Schluss, dass die sauren und die basischen Theile der Salze in den starken Lösungen vereinigt das Licht absorbiren, während sie in verdünnten Lösungen unabhängig von einander wirken. 5. Diese Resultate sind in wesentlicher Uebereinstimmung mit der Hypothese der elektrolytischen Dissociation. 6. Die Resultate können hingegen nicht befriedigend erklärt werden nach der Hypothese einer hydrolytischen Dissociation [Knoblauchs] oder nach der der molecularen Gruppirung [Traube, Armstrong]."

E. F. Herroun und **Gerald F. Yeo:** Notiz über die Hörbarkeit einzelner Tonwellen und die Zahl der Schwingungen zur Erzeugung eines Tones. (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. L, Nr. 305, p. 318.)

Bei Untersuchungen der Muskeltöne hatte man beobachtet, dass, wenn die Anzahl der Reize auf den Muskel eine gewisse Grösse erreicht, ein musikalischer Ton, bei geringerer Zahl von Reizen hingegen nur einzelne Stösse

gehört werden; die Verff. schlossen aus dieser Thatsache, dass einzelne Stösse den Hörnerven zu reizen im Stande seien. Hiergegen war der Einwand erhoben, dass bei der einmaligen Contraction eines Muskels in Folge eines Einzelreizes sich zu der plötzlichen Contraction noch eine Reihe von secundären Schwingungen addiren, welche die akustische Empfindung veranlassen können. Darüber freilich, dass eine bestimmte Zahl von Einzelschwingungen (nach von Helmholtz 41) nothwendig ist, um einen musikalischen Ton zu erzeugen, waren die Ansichten nicht getheilt; die Herren Herronn und Yeo stellten sich daher die weitere Aufgabe, an physikalischen Apparaten den Nachweis zu führen, dass auch Schwingungen unterhalb der Grenzzahl des tiefsten Tones noch wahrnehmbar sind.

Zu diesem Zwecke wurde eine Stimmgabel angewendet, welche 30 Doppelschwingungen gab, die durch Verschieben kleiner Gewichte aber auf 28, 24 und 20 Schwingungen reducirt werden konnten. Bei 30 Schwingungen hörte man einen continuirlichen musikalischen Ton sowohl bei Luftübertragung als bei Fortpflanzung durch feste Körper (die Stimmgabel stand auf fester Unterlage, welche durch ein Hörrohr mit dem Ohre verbunden war). Man konnte bei dieser Schwingungszahl jedoch merken, dass der continuirliche Ton sich aus einzelnen Schwingungen zusammensetzte. Liess man die Stimmgabel langsamer schwingen, 28-, 24- und 20mal in der Secunde, so wurde die Stärke des Tons vermindert und die Trennung desselben in einzelne Schwingungen wurde immer deutlicher. Dies ist nur begreiflich, wenn jede Schwingung, auf das Ohr übertragen, dort eine bestimmte Gehörsempfindung weckt.

Hiergegen war noch der Einwand zulässig, dass die Stimmgabel zwar eine Reihe einfacher Pendelschwingungen giebt, diese aber entweder im Trommelfell oder sonst wo auf dem Wege secundäre Schwingungen höherer Frequenz erregen. Um diesen Einwand zu prüfen, wurde ein Phonautograph benutzt, eine in einem Rahmen ausgespannte Kautschukmembran, welche ihre Schwingungen mittelst Hebel und Schreibstift auf einer berussten Glasplatte aufzeichnete. Liess man in der Entfernung von 2 bis 3 cm die Stimmgabel 25 oder 30 Schwingungen in der Secunde ausführen, so zeichnete sich die gleiche Anzahl regelmässiger Wellen auf der berussten Platte ab. Man darf danach annehmen, dass auch die Uebertragung auf das Trommelfell und das Ohr die gleiche sein wird, und dass die einzelnen regelmässigen Pendelschwingungen einer Gabel gehört werden, wenn jede einzelne so langsam erfolgt, dass ein musikalischer Ton nicht erregt wird.

Kürzere einzelne Schwingungen wurden sodann mittelst einer Sirene erzeugt, deren Scheibe bis etwa 25 Rotationen ausführen konnte, und deren Löcher man bis auf eins verstopft hatte, so dass bei jeder Rotation ein Luftstoss erzeugt wurde. Gleichgültig wie oft man die Scheibe rotiren liess, man hörte stets die einzelnen Stösse, anfangs von einander getrennt, dann zu einem weichen Schnurren und schliesslich zu einem schnellen Klappern vereint. Die Dauer jedes einzelnen Stosses betrug 0,001 Secunde.

Wurden an der Sirene soviel Löcher freigelassen, dass bei der grössten Rotationsgeschwindigkeit Stösse von 0,01 Secunde erzeugt wurden, und der entstehende Ton derselben war, wie wenn alle Löcher offen geblieben wären, so konnte man durch allmälige Verringerung der Lochzahl Folgendes beobachten: Wenn nur zwei Löcher übrig blieben, dann war die Aenderung des Tones durch einen Wechsel der Rotationsgeschwindigkeit vollkommen deutlich, während mit einem Loche die Höhe des Tones dieselbe blieb bei jeder Rotationsgeschwindigkeit. Dies wurde besonders auffallend, wenn die Versuche mit zwei Löchern und einem Loche alternirten.

F. Faggioli: Ueber die angebliche Wiederbelebung der Rotiferen. (Arch. ital. de biologie, 1891, T. XVI, p. 360.)

Seit den Untersuchungen Spallanzani's ist die Frage, ob Rotiferen, Tardigraden, Infusorien und andere Thiere nach vollständigem Austrocknen ihres Körpers durch Befeuchtung wieder zum Leben zurückgerufen werden könnten, vielfach bearbeitet und in verschiedenem Sinne beantwortet worden. Vor mehreren Jahren erklärte Otto Zacharias (Biol. Centralbl. VI, p. 230), dass bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse von einer Wiederbelebung vollständig ausgetrockneter Thiere nicht mehr gesprochen werden dürfe, dass es sich in allen solchen Fällen vielmehr um ausgeschlüpfte Eier handle, während die ältere Generation durch das Austrocknen zu Grunde gehe. Dem gegenüber hielt Zelinka (Studien über Räderthiere, III, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LIII) an der Wiederbelebungsfähigkeit moosbewohnender Formen nach längerem Austrocknen fest, indem er darauf hinwies, dass sich bei manchen derselben unmittelbar nach dem Befeuchten erwachsene Exemplare finden, und dass eine Entwickelung der Eier im Zustande der Trockenheit nicht bewiesen sei.

Herr Faggioli experimentirte nun mit zahlreichen Exemplaren verschiedener Rotiferenarten, welche er in kleinen Uhrschälchen mit Wasser der gewöhnlichen Verdunstung an der Luft aussetzte und verschieden lange im trockenen Zustande liess. Er beobachtete, wie die Thiere beim Austrocknen die Gestalt einer lichtbrechenden, bräunlich gefärbten Kugel annahmen. Wenn er dieselben höchstens zwei Minuten in diesem Zustande beliess, so gelang es, sie im Lauf einiger Stunden wieder ins Leben zu rufen, schon noch fünf Minuten langer Dauer der Austrocknung blieben sie unrettbar todt. Verf. glaubt, dass die Thiere durch Annahme der Kugelform, welche wegen ihrer relativ geringen Oberfläche die Verdunstung erschwert, minimale Mengen von Wasser, welche das Leben noch einige Minuten zu unterhalten vermögen, im Körper zurückhalten. Mit dem Verlust dieser letzten Reserven geht dann das Leben zu Ende. Herr Faggioli weist darauf hin, dass die trockenen Thiere sich mit Methylviolett und Safranin sehr intensiv färben liessen, während bei lebenden Thieren nur eine schwache und theilweise Färbung gelang. Verf. dehnte seine Beobachtungen auch auf einzelne Vertreter anderer Thiergruppen (Cyclops quadricornis, Daphnia pulex, mehrere Ciliaten), sowie auf Closterium lunula aus und kam zu entsprechenden Ergebnissen. Er findet durch seine Untersuchungen die oben angeführte Ansicht von Zacharias völlig bestätigt.

Es ist hierbei jedoch zu bemerken, dass die von Herrn Faggioli untersuchten Rotiferen sämmtlich wasserbewohnenden Species angehörten, dass also von den moosbewohnenden Arten recht wohl eine noch grössere Widerstandsfähigkeit gegen das Austrocknen, dem sie ja viel mehr ausgesetzt sind, erworben sein könnte. Auch bleibt nach wie vor die Annahme möglich, dass zwischen den Sandkörnern oder Moospflänzchen sich auch bei längerer Trockenheit geringe Wassermengen erhalten, welche zur Fortsetzung des Lebens so kleiner Thiere hinreichen. R. v. Hanstein.

Wilhelm Ebstein und **Arthur Nicolaier**: Ueber die künstliche Darstellung von harnsauren Salzen in der Form von Sphärolithen. (Virchow's Archiv, Bd. CXXIII, Heft 2.)

Die Verff. haben gelegentlich ihrer Versuche über experimentelle Erzeugung von Harnsteinen (Rdsch. VII, 288) die Beobachtung gemacht, dass es gelingt, harnsaure Salze in der Form von Sphärolithen künstlich darzustellen. Sie brachten Harnsäure auf einem Objectträger mit verdünnten Lösungen von Aetznatron, Aetzkali, kohlensaurem Lithion, Borax, Dinatriumphosphat und Piperazin zusammen, in denen sich die Harnsäure allmälig aufzulösen begann. Als sie die in der Lösung der Harnsäure eintretenden Vorgänge unter dem Mikroskop beobachteten, fanden sie zunächst am Rande der Flüssigkeit kleine, kugelige Bildungen von verschiedener Grösse, die an Zahl zunahm, je mehr die Lösung der Harnsäure fortschritt. Dieselben sind verschieden gross, farblos, zuweilen haben sie eine strohgelbe Farbe und tingiren sich mit gewissen Farbflüssigkeiten (Methylenblau, Boraxcarmin) sehr gut. Bei starker Vergrösserung zeigen sie eine concentrische Schichtung. Die Untersuchung dieser Gebilde mit dem Polarisationsmikroskop zwischen gekreuzten Nicols ergab, dass sie das rechtwinkelige, schwarze Interferenzkreuz der Sphärolithe zeigen, dessen Arme den Polarisationsebenen der Nicol'schen Prismen parallel laufen, und ferner, dass ausser diesem Kreuz mit dem Mittelpunkt des Kreuzes concentrisch farbige Interferenzringe vorhanden sind. Sowohl die neutralen als die sauren harnsauren Salze bilden solche Sphärolithe, da sie sich aus Lösungen von Harnsäure in ätzenden Alkalien ebenso wie aus solchen in kohlensauren Alkalien abscheiden.

Die Verff. heben hervor, dass bei ihren Versuchen diejenigen Bedingungen nicht vorhanden waren, von denen O. Lehmann in seiner Molecularphysik angiebt, dass sie besonders die Bildung der Sphärolithe begünstigen, nämlich einmal die Viscosität der Lösung und dann die Beschleunigung der Krystallisation. Es ist Ebstein und Nicolaier auch nicht gelungen, aus einer Lösung von Uraten (Ziegelmehlsediment) im Urin, durch ganz plötzliches Abkühlen, wodurch eine schnelle Ausscheidung der Urate bewirkt wurde, Sphärolithe darzustellen. Die Verff. nehmen an, dass bei ihren Versuchen die Ursache der Sphärolithbildung darin zu suchen sei, dass harnsaure Salze, wie die Niederschläge derselben in dem bekannten Uratsediment des Harnes zeigen, im Allgemeinen schwer krystallisiren, und dass derartige schwer krystallisirende Körper in der Regel, wenn sie auskrystallisiren, zunächst in Sphärolithen auftreten. N.

P. Ascherson: Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. Mit Beiträgen von P. Graebner. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 94.)

Mit dem Worte Hygrochasie (von ὑγρός feucht und χάσκειν gähnen, klaffen) bezeichnet Herr Ascherson die seit Jahrhunderten bekannte Erscheinung, dass die Fruchtstände oder Früchte einiger Pflanzen in Gebieten, wo Trockenzeiten mit Perioden mehr oder weniger reichlicher Niederschläge abwechseln, nach Durchtränkung mit Wasser Bewegungen ausführen, welche die Ausstreuung der Samen bezw. Sporen erleichtern und beim Austrocknen sich wieder verschliessen. Die grosse Mehrzahl der übrigen Gewächse verhält sich gerade entgegengesetzt; diese führen die Ausstreuung der Samen befördernde Bewegungen in Folge des Austrocknens ihrer Gewebe aus, und ihr Verhalten kann daher als Xerochasie (ξηρός trocken) bezeichnet werden.

Die bekanntesten Beispiele hygrochastischer Bewegungen liefern die beiden „Jerichorosen", nämlich die im Mittelalter so bezeichnete Composite, Odontospermum pygmaeum (Asteriscus pygmaeus), der nordafrikanischen und westasiatischen Wüsten und die dasselbe Gebiet bewohnende, jetzt gewöhnlich auch als „Jerichorose" bezeichnete Crucifere, Anastatica hierochuntica. Gleichfalls sehr bekannt ist das ähnliche Verhalten der mexikanischen Selaginella lepidophylla und der Früchte zahlreicher Mesembryanthemum-Arten Südafrikas. Hygrochastisch öffnen sich ferner die Kapseln der Fagonia- und Zygophyllum-Arten der egyptischen Wüste, sowie der süd- und tropisch-afrikanischen Scrophulariaceengattung Aptosimum. Auch von europäischen Pflanzen sind neuerdings hygrochastische Bewegungen bekannt geworden; J. Verschaffelt hat sie nachgewiesen an den Fruchtkelchen von Brunella vulgaris, B. grandiflora und Salvia Horminum, sowie an den Fruchtstielen von Iberis umbellata.

Die hygrochastischen Bewegungen sind eine Wirkung rein physikalischer Kräfte und als solche, obwohl sie als eine Erscheinung der Anpassung an die Lebensbedingungen zu betrachten sind, vom Fortbestehen des Lebens in den betreffenden Gewebepartien unabhängig. Sie treten sogar in der Regel in schon abgestorbenen Pflanzentheilen ein; Selaginella lepidophylla, bei welcher sie an lebensfähigen Theilen des Pflanzenkörpers erfolgen, bietet in dieser Hinsicht eine bemerkenswerthe Ausnahme. Als rein physikalische Vorgänge können sie sich beliebig oft wiederholen und rückgängig gemacht werden. Nur bei Selaginella findet also ein wirkliches Wiederaufleben aus dem Scheintode statt, während das „Aufblühen" der Jerichorose nur einen Schein des Lebens darstellt. Der Mechanismus, durch den diese Bewegungen ausgeführt werden, ist in dem Aufquellen bestimmter Zellen oder Zellgruppen gegeben, deren Anordnung natürlich je nach den einzelnen Fällen eine sehr verschiedene sein kann. Im Allgemeinen versteht es sich von selbst, dass in den Fällen, wo die hygrochastische Bewegung eine Krümmung eines langgestreckten Organs darstellt, das thätige (dynamische) Gewebe an der convexen Seite der Krümmung liegt, bei einer Gerade-Streckung (Stengel von Anastatica, Hüllblättchen von Odontospermum) natürlich an der concaven Seite. Bei den xerochastischen Bewegungen ist die Orientirung selbstverständlich umgekehrt. In beiden Fällen müssen somit die Elemente in den sich krümmenden Organen nicht concentrisch, sondern dorsiventral angeordnet sein.

Die biologische Bedeutung der Hygrochasie ist in den meisten bisher besprochenen Fällen unverkennbar: Schutz der Früchte, Samen oder Sporen, Vermeidung der nutzlosen Ausstreuung derselben während der Trockenzeit, Freiwerden und Aussaat derselben in der für die schnelle Keimung und Weiterentwickelung günstigen Regenzeit.

Unklar ist noch die biologische Bedeutung der secundären Hygrochasie, die bei einigen Veronica-Arten und bei Caltha palustris auftritt. Hier erfolgt das Aufspringen der Kapseln bezw. Theilfrüchte xerochastisch, die Oeffnung erweitert sich aber hygrochastisch. Die von Steinbrinck und A. v. Kerner gegebenen Erklärungen kann Verf. nicht als befriedigend anerkennen. Dagegen nimmt er die Erklärung an, die der letztgenannte Forscher für das Verhalten des Mauerpfeffers (Sedum acre) giebt, das dem von Caltha palustris ähnlich ist. Kerner's Ansicht geht dahin, dass durch das Regenwasser die Samen, nachdem sie aus den in Folge der Benetzung weit geöffneten Balgkapseln herausgespült sind, in die engsten Felsen- und Mauerritzen geschwemmt werden, wohin sie durch kein anderes Transportmittel gelangen würden.

Die Beispiele von hygrochastischen Pflanzen werden vom Verf. um zwei neue vermehrt. Das im östlichen Mittelmeergebiet verbreitete Lepidium spinosum Ard. hat nach dem Verblühen und Austrocknen eng an die Spindel angedrückte, geschlossene Früchte. Wird die Pflanze aber in Wasser getaucht, so findet man schon nach kurzer Zeit die Früchte abstehend und geöffnet. Bei der gleichfalls im Mittelmeergebiet verbreiteten Umbellifere, Ammi Visnaga (L.) Lam., sind die Dolden in der Trockenheit fest geschlossen, öffnen sich aber beim Einlegen in Wasser, jedoch erst nach mehreren Stunden. Das Auseinanderspreizen der Doldenstrahlen beruht hier

auf der Activität eines am Grunde der Dolde befindlichen Quellpolsters. Ueber die von Herrn Graebner näher untersuchte und durch Abbildungen erläuterte anatomische Beschaffenheit der hygrochastischen Organe dieser beiden Pflanzen ist das Original einzusehen.

F. M.

Karl Singer: Wolkentafeln. 12 Bilder in Kupferlichtdruck, in Verbindung mit mehreren Fachmännern herausgegeben. (München, Th. Ackermann, 1892.)

Bekanntlich haben Abercromby und Hildebrandsson vor einigen Jahren eine neue Eintheilung der Wolkenformen gegeben, indem sie die Wolken nicht nur nach ihrer Form, sondern auch nach ihrer Höhe in niedere, mittelhohe und höchste unterschieden, und ausserdem Rücksicht darauf nahmen, ob die Wolken dem aufsteigenden Luftstrome angehörten und als schwebende Nebel aufzufassen waren. Diese Eintheilung ist von der internationalen meteorologischen Conferenz in München (September 1891) zur Einführung gebilligt worden. Für die Bezeichnung der Wolkenformen bilden noch die Namen Howard's die Grundlage. Die Hauptunterschiede gegen die frühere Eintheilung sind hauptsächlich die, dass von den Wolkenschleiern und Schäfchen (cirro-stratus und cirro-cumumus) die niedrigeren und dichteren abgetrennt sind und als hohe Haufenwolken oder alto-cumulus und hohe Schichtwolken oder alto-stratus bezeichnet sind, und dass der stratus als vom Boden getrennter, „gehobener" Nebel bezeichnet wurde, wie es auch der ursprünglichen Howard'schen Klassifikation entspricht. Diese neue Eintheilung hat nun Herr Singer durch 12 trefflich gelungene Wolkenbilder illustrirt, und diese dürften ganz geeignet sein, dem Beobachter eine richtige Vorstellung von den Wolkenformen zu geben, so dass er dieselben bei seinen Beobachtungen mit Erfolg verwerthen kann. Die Originalphotographien der 12 Bilder wurden aufgenommen von Garnier, Hildebrandsson, Riggenbach, Neuhauss, Tenfel, Obernetter und Lanzendorf. Indem wir diese, auch vortrefflich ausgestatteten, Wolkentafeln bestens empfehlen, ermangeln wir nicht, gleichzeitig auf den von Hildebrandsson, Köppen und Neumayer herausgegebenen Wolkenatlas (Hamburg 1890, bei Besthorn) aufmerksam zu machen, welcher in 10 colorirten Tafeln und 12 Photographien die Wolkenformen ebenfalls nach der Eintheilung von Abercromby und Hildebrandsson enthält.

J. W. v. B.

K. Kräpelin: Die Brutpflege der Thiere. (Samml. gemeinverständl. Vortr., herausg. v. Virchow und Wattenbach, Heft 140, Hamburg 1892, S. 26.)

In populärer Darstellung giebt der Verf. eine Uebersicht über die verschiedenen Formen der Brutpflege im Thierreich. Ausgehend von den Fällen, in welchen die Brutpflege sich auf das sichere Unterbringen der Eier beschränkt, gelangt er schrittweise zu den Erscheinungen weitergehender Fürsorge für die Jungen, wie sie namentlich bei den Hymenopteren, sowie bei den Wirbelthieren sich finden. Die einzelnen Beispiele werden meist nur kurz gestreift, die Hauptsache ist dem Verf., die einzelnen Thatsachen unter allgemeinen Gesichtspunkten zu ordnen, und die verschiedene Entwickelung der Brutpflege in den einzelnen Gruppen des Thierreiches durch die Anforderungen des Kampfes ums Dasein, sowie durch die Einwirkung äusserer Lebensverhältnisse (Land- und Wasserleben, geselliges Zusammenleben, Parasitismus etc.) verständlich zu machen.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Nach einer Mittheilung des Astronomer Royal über die grossen Sonnenflecke vom 5. bis 18. Februar, in welcher aus den photographischen Sonnenaufnahmen der Sternwarte zu Greenwich die Lage und Ausdehnung der Flecke bei dieser und der folgenden Erscheinung am 5. März genau angegeben werden, hat Herr Maunder noch folgende interessante Thatsache ermittelt. Aus einer Prüfung der Greenwicher Sonnenphotographien konnte der Nachweis geführt werden, dass dieser Sonnenfleck bereits am 15. November 1891 auf der Sonne erschienen ist und nahe dem Ostrande als ein Fleck von beträchtlicher Grösse sichtbar gewesen. Er ist ferner photographirt bei seinem Erscheinen im December 1891 und im Januar 1892, so dass er während fünf Sonnenrotationen bestehen geblieben; doch hat er während dieser Zeit eine merkliche Verschiebung in der Breite von ungefähr 17° S. bis 30° S. erfahren. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society, 1892, Vol. LII, p. 354.)

Unter den Spiegelungen, die man am Rande des Meeres und der Seen wahrzunehmen Gelegenheit hat, sind die unter dem Namen Fata morgana bekannten die interessantesten und am wenigsten untersuchten. Herr A. Delebecque schildert dieselben wie folgt: Die vom Beobachter durch einige Kilometer Wasser getrennten Objecte erscheinen in verticaler Richtung vergrössert, ihr scheinbarer Durchmesser ist bedeutend grösser als dies durch die gewöhnliche atmosphärische Refraction sein dürfte; Mauern und Häuser von einigen Metern Höhe sind in ungeheure Felsenklüfte umgewandelt. Oft scheint eine Nebelschicht zwischen diesen Objecten und dem Wasser zu schweben. Diese Fata morgana sind sehr flüchtig; gewöhnlich halten sie wenige Minuten an, verschwinden, erscheinen dann wieder, und so fort mehrere Male hinter einander. Meist scheint im Moment des Aufhörens das Object, das auffallend vergrössert gewesen, ungemein reducirte Formen anzunehmen. Gleichzeitig bildet der scheinbare Horizont eine stets sich bewegende wellige Linie. Eine wesentliche Bedingung für die Entstehung dieser Erscheinung ist, dass die Atmospbäre sehr ruhig sei. Die Fata morgana werden auf dem Genfer See im Sommer gesehen und besonders im Frühjahr bei den ersten warmen Tagen, wenn die Temperatur des Wassers noch sehr niedrig ist. Diese Erscheinungen sind von verschiedenen Beobachtern gesehen, aber noch niemals befriedigend erklärt worden.

Wenn die Luft wärmer als das Wasser ist, beobachtet man gewöhnlich die Spiegelung, welche unter dem Namen „Spiegelung des kalten Wassers" bekannt ist; die fernen Objecte haben ihre verticalen Dimensionen verkleinert und gleichzeitig hebt sich der scheinbare Horizont. Die Rechnung erklärt übrigens sehr gut die Wirkungen dieser Spiegelung. Wie kommt es nun, dass man, wenn der Temperaturunterschied zwischen der Luft und dem Wasser sehr gross ist, eine beträchtliche Vergrösserung der Objecte wahrnimmt, während man bei der gewöhnlichen Spiegelung des kalten Wassers das gerade Gegentheil sieht. Herr Delebecque hat durch sorgfältigere Beobachtung die Antwort gefunden. Mit einem starken Fernrohr bemerkte er nämlich, dass die fernen Objecte in Wirklichkeit nicht vergrössert sind, sondern dass mehrere Bilder desselben Objectes übereinander gelagert sind, theils direct, theils umgekehrt; er hat deren bis fünf gezählt. Da diese Bilder einander sehr nahe sind, kann man sie mit blossem Auge schwer von einander trennen und daher die Täuschung einer Vergrösserung; zuweilen greifen sie über einander und die Täuschung wird noch grösser. Manchmal giebt nur ein Theil des Objectes vielfache Bilder, was im Fernrohr ganz bizarre Erscheinungen veranlasst. Die Fata morgana sind also eine Spiegelung mit vielfachen Bildern, und diese lässt sich unter den obwaltenden Bedingungen mathematisch ableiten. (Archives des sciences physiques et naturelles, 1892, Ser. 3, T. XXVII, p. 358.)

In einer kurzen Notiz an die Pariser Akademie vom 25. April theilt Herr G. Lippmann mit, dass er sein Verfahren zur Erzeugung farbiger Photographien (Rdsch. VI, 117) nun wesentlich verbessert habe. Auf Albumin-Bromsilberschichten, die er durch Azalin und Cyanin farbenempfindlich (orthochromatisch) gemacht, erhielt er sehr glänzende Photographien des Sonnenspectrums, auf denen alle Farben gleichzeitig hervortraten, selbst das Roth, ohne dass farbige Schirme benutzt wurden, und zwar nach einer Exposition von 5 bis 30 Secunden. Auf zwei Platten sieht man, dass die

bei Durchsicht erscheinenden Farben genau complementär sind denen, welche man bei Reflexion wahrnimmt. Photographien von hunten Fahnen und bunten Papageien erforderten viel längere Expositionszeiten; Steigerung der Empfindlichkeit hält daher Herr Lippmann neben einer Verbesserung der Orthochromasie für die weiter zu lösende Aufgabe. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 961.)

Für die Haarbüschel in den Axelhöhlen und an der Schamgegend, welche ganz allgemein beim Menschen mit der Pubertät auftreten, glaubt Herr Louis Robinson eine Erklärung in der Vermuthung geben zu können, dass sie eine atavistische Erscheinung sind, welche auf die Thatsache hindeutet, dass bei den auf Bäumen lebenden und kletternden Vorfahren des Menschen (ebenso wie bei den jetzigen Affen) die Jungen sich an diesen drei Stellen der Bauchseite festgehalten, wenn das Elternthier, die Arme bezw. Beine zum Klettern gebraucht hat. Der Umstand, dass bei Neugeborenen die Greifmuskeln sowohl an den Armen wie an den Beinen auffallend stark entwickelt sind, wäre gleichfalls eine nach gleicher Richtung zu deutende atavistische Erscheinung beim Menschen. Herr Robinson führt noch einige andere Gründe für seine Erklärung an, die er jedoch nur für eine vorläufige Hypothese angesehen wissen will. (The Journal of Anatomy and Physiology, 1892, Vol. XXVI, p. 254.)

Nach Analogie der Wirkungen, welche einseitig wirkende Licht- und Wärmestrahlen auf die Richtung wachsender Pflanzentheile ausüben, hat Herr Hegler die Frage einer experimentellen Prüfung unterzogen, ob auch die Hertz'schen elektrischen Wellen, wenn sie einseitig auf biegsame Pflanzentheile einwirken, eine Ablenkung der Wachsthumsrichtung hervorrufen. Mittelst zweier paraholischer Hohlspiegel, von denen der eine in seinem Brennpunkte den primären Erreger Hertz'scher Oscillationen enthielt, concentrirte er im Brennpunkte des zweiten Spiegel die elektrischen Strahlen, welche auf ein in der Nähe befindliches Object ihre einseitige Wirkung vom zweiten Spiegel her entfalten konnten, wenn die direct vom ersten Spiegel kommenden Strahlen durch einen Streifen Metallblech an der anderen Seite des Objectes von diesem abgehalten wurden. Als Versuchsobjecte dienten wachsende Fruchtträger von Phycomyces nitens in dem Stadium ihres Wachsthums, in welchem dieser Pilz gegen Licht am empfindlichsten ist; dieser Pilz versprach auch deshalb den besten Erfolg, weil seine heliotropische Reizbarkeit grösser ist als seine geotropische. Die Versuche wurden im Dunkelzimmer ausgeführt und ausserdem die Kulturen mit Pappcylindern bedeckt, die mit schwarzem Papier ausgekleidet waren; für Vermeidung von Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschieden war selbstverständlich in der Nähe des Objectes Sorge getragen. Das Resultat war, dass in 3 bis 6 Stunden deutliche, und zwar im Sinne des Heliotropismus negative Reizkrümmungen aufgetreten waren, deren Winkel jedoch erheblich schwächer war, als die bei einseitigem starken Lichtreiz. Die Fruchtträger krümmten sich von der primären Funkenstrecke weg. „Phycomyces zeigte also bei einseitiger Wirkung elektrischer Strahlen eine den Lichtstrahlen analoge Reizerscheinung, die wir als negativen Elektrotropismus bezeichnen können." (Verhandlungen der Gesellsch. deutsch. Naturf. und Aerzte, Halle 1891, S.-A.)

Die Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli setzt für das Jahr 1892 einen Preis von 1000 Lire aus für die beste Abhandlung „über die Haupttheile der Theorie der Substitutionen nach den neuesten Verallgemeinerungen dieser Theorie und ihre Hauptanwendungen". — Die Theorie der Substitutionen, welche ursprünglich die Grundlage der Untersuchungen über die allgemeine Auflösung der algebraischen Gleichungen war, hat in den letzten Jahren eine sehr wichtige Verallgemeinerung erfahren, welche sie in die allgemeine Theorie der Transformationen umgewandelt hat; so verallgemeinert, hat sie sehr wichtige Anwendungen gefunden in der Geometrie der Infinitesimal-Analyse (besonders in der Theorie der Differentialgleichungen) und in der Mechanik. Die Akademie wünscht, dass in den Bewerbungsschriften in klarer und conciser Weise entwickelt werden die fundamentalen Eigenschaften der allgemeinen Theorie der Transformationen, indem sie die Vorstellung der Transformationsgruppen entwickelt, und deren wichtigeren Anwendungen nachweist.

Die Bewerbungen müssen italienisch, lateinisch oder französisch abgefasst sein und sind mit Motto und verschlossener Namensangabe bis zum März 1893 an den Secretär der Akademie einzusenden.

Der Entomologe Baron v. Osten Sacken ist von der Universität Heidelberg zum Doctor hon. caus. ernannt worden.

Der Oberbeamte des meteorologischen Instituts zu Berlin, Dr. A. Sprung, ist zum Professor ernannt worden.

Der Privatdocent der Mathematik Dr. Arthur Schoenflies in Göttingen ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Am 2. Mai ist Prof. Dr. Herrmann Burmeister an den Folgen eines am 8. Februar erlittenen Falles im Alter von 85 Jahren gestorben, nachdem er als Director des Museo Nacional von Buenos Aires auf seinen Wunsch in den Ruhestand getreten und zu seinem Nachfolger am 18. April der von ihm vorgeschlagene Dr. Carlos Berg ernannt worden war.

Am 22. April starb zu Jena der Anatom Professor Dr. Carl Frommann.

Am 17. Mai starb der General-Major Noble R. A. im 58. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Die Sichtbarkeit des Kometen Winnecke wird Anfangs Juli für unsere Gegenden ihr Ende erreichen, da der Komet dann rasch auf die Sonne zuläuft und in deren Strahlen verschwindet. Nach Mitte Juli wird er der südlichen Erdhemisphäre zu Gesicht kommen und dort voraussichtlich noch lange Zeit verfolgt werden können. Im Anschluss an Nr. 21 der Rdsch. folgen hier noch einige Ephemeriden-Oerter, für Berliner Mitternacht:

26. Juni	$A.R. = 9^h 14.9^m$	Decl. $= +36^0 14'$	$H. = 74$
27. „	9 5.7	+35 22	80
28. „	8 56.0	+34 24	86
29. „	8 45.5	+33 18	93
30. „	8 34.5	+32 2	100
1. Juli	8 22.9	+30 37	107
2. „	8 10.8	+29 2	114
3. „	7 58.2	+27 16	121
4. „	7 45.2	+25 19	128
5. „	7 32.1	+23 12	133
6. „	7 18.7	+20 55	136

Am 6. Juli beträgt die Entfernung des Kometen von der Erde etwa 2,5 Mill. Meilen; bei dieser ungewöhnlichen Nähe wird derselbe uns jedenfalls sehr gross erscheinen, fraglich ist aber noch, ob er für das freie Auge wird sichtbar werden, da er bereits Ende Juni in die Dämmerungszone rückt. Indessen dürften schon kleine Fernrohre ausreichen, um in jenen Tagen interessante Helligkeitsbeobachtungen anzustellen. Der Komet ist in diesem Jahre schon $3\frac{1}{2}$ Monate vor seinem Perihel durchgang (30. Juni) aufgefunden worden, während man in früheren Erscheinungen ihn immer erst 2 Monate vorher hatte wahrnehmen können. Eine Lichtabnahme dürfte also nicht eingetreten sein.

Auch der jetzt bei uns circumpolar gewordene Komet Swift ist immer noch ein in physischer Hinsicht sehr interessantes Object, in dem zu Folge photographischer Aufnahmen von Herrn Dr. M. Wolf in Heidelberg lebhafte Veränderungen vor sich gehen.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 282, Sp. 2, Z. 2 v. o. ist „130" statt 230 zu lesen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 18. Juni 1892. **No. 25.**

Inhalt.

Elektrotechnik. S. Kalischer: Ueber Drehstrom und seine Entwickelung. S. 309.

Physiologie. I. Rosenthal: Calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren. V. S. 317.

Kleinere Mittheilungen. R. Cohen: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Viscosität der Flüssigkeiten. S. 319. — E. Lellmann u. W. Lippert: Ueber eine Bildungsweise der Chinolinbasen. S. 319. — Charles Tomlinson: Ein Experiment zur Illustration der Bildung von Schankelsteinen. S. 320. — Hermann Klaatsch: Ueber Mammartaschen bei erwachsenen Hufthieren. S. 320. — E. Schulze: Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. S. 321. — H. Conwentz: Die Eibe in Westpreussen, ein aussterbender Waldbaum. S. 321.

Vermischtes. Photographien planetarischer Nebel. — Fernwirkung wässeriger Lösungen auf Wasserdunst. — Der Hund ohne Grosshirn. — Ausstellung der deutschen Mathematiker-Vereinigung. — Internationaler botanischer Congress. — Personalien. S. 323.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 324.

Ueber Drehstrom und seine Entwickelung.

Von Dr. S. Kalischer.

Privatdocent an der technischen Hochschule zu Berlin.

Der Aufforderung der Redaction, einen Aufsatz über Drehstrommotoren für die „Rundschau“ zu schreiben, glaube ich nicht besser entsprechen zu können, als indem ich zunächst eine möglichst gedrängte Darstellung des Entwickelungsganges der Elektromotoren und der Schritte gebe, welche zur Anwendung des Drehstromes führten, und dessen Natur und Bedeutung für die elektrische Kraftübertragung darzulegen suche. Eine Verfolgung jenes Entwickelungsganges lässt erkennen, dass die Elektrotechnik seit einigen Jahren in eine neue Aera eingetreten ist, in die Aera des Wechselstromes. Die Frankfurter Ausstellung, welche dieses Entwickelungsstadium der Elektrotechnik in der Vorführung einer ausserordentlich grossen Anzahl von Wechselstrommaschinen, zum Theil von riesigen Dimensionen, wie die von Siemens und Halske und Helios, welche eine Maximalleistung von 600 P.S. repräsentiren, zur Anschauung brachte, lieferte zugleich den Beweis, dass der langjährige Kampf zwischen Gleichstrom und Wechselstrom entschieden ist, jedoch nicht etwa in dem Sinne, dass der eine den anderen zu verdrängen bestimmt sei, sondern dass beide sich in die bisher fast ausschliesslich von dem ersteren geübte Herrschaft zu theilen haben. Mit der Ausbildung der Wechselstromtechnik ist man eigentlich zu dem Ursprünglicheren, Natürlicheren zurückgekehrt. Denn alle ökonomisch arbeitenden elektrischen Maschinen erzeugen Wechselströme, die erst durch den Commutator oder Collector zum Zwecke ihrer besonderen Verwendung in einen Gleichstrom, d. h. in einen Strom von stets gleich bleibender Richtung und Intensität umgewandelt werden.

Eine Dynamomaschine besteht ja bekanntlich im Wesentlichen aus einem mit Drahtspulen umwickelten Eisenkörper, in der bekanntesten Form aus einem Ring, der in einem magnetischen Felde, das aus einem oder mehreren Elektromagneten gebildet wird, rotirt. Die Spulen des Ringes sind dadurch mit einander verbunden, dass das Ende einer jeden und der Anfang der nächstfolgenden zu einem Segment des isolirt auf der Axe sitzenden und mit ihr rotirenden Commutators geführt wird, der aus so vielen von einander isolirten Kupfersegmenten besteht, als Spulen vorhanden sind. Bei der Beschaffenheit des magnetischen Feldes der gebräuchlichen Dynamomaschinen wird bei der Rotation des Ringes, der Armatur oder des Ankers, wie dieser Theil der Dynamomaschine genannt wird, in jeder Spule eine elektromotorische Kraft inducirt, die während einer Umdrehung den Verlauf einer Sinuscurve hat, also von Null zu einem Maximum ansteigt, von da auf Null sinkt, ihre Richtung umkehrt, ein negatives Maximum erreicht und wiederum auf Null fällt. Die in jeder einzelnen Spule inducirte elektromotorische Kraft hat also je nach ihrer Lage im magnetischen Felde in jedem Moment einen verschiedenen Werth, aber ihre Richtung ist in sämmtlichen Spulen einer Ringhälfte dieselbe und entgegengesetzt der in der anderen. Die in den Spulen einer Ringhälfte auftretenden Ströme summiren sich also, und wenn die Spulen beider Ringhälften in sich geschlossen wären, so würden die Ströme, die Gleichheit der Spulen beider Ringhälften vorausgesetzt, sich aufheben. Lässt man aber an den Stellen des Commutators, wo der Strom einer jeden Ringhälfte sich

umkehren würde, zwei Metallbürsten schleifen und führt von ihnen Drähte nach aussen, so erhält man in diesen einen Strom von stets gleicher Richtung. Es ist etwa so wie wenn man zwei gleiche galvanische Batterien gegen einander schaltete, d. h. die gleichnamigen Pole beider mit einander verbinden würde. Eine solche Combination würde in sich stromlos sein; verbindet man aber die beiden Treffpunkte durch einen Draht, so fliesst in ihm der von jeder der beiden Batterien gelieferte Strom.

Der Bau einer Wechselstrommaschine ist erheblich einfacher. Das magnetische Feld wird gebildet von einem Kranze einer grösseren Anzahl von Elektromagneten, die so angeordnet sind, dass stets ungleichnamige Pole auf einander folgen. Die Spulen der Armatur sind so mit einander verbunden, dass die in ihnen inducirten Ströme sich addiren. Bei jedem Vorübergang vor einem Pole findet demnach in sämmtlichen Spulen gleichzeitig ein Richtungswechsel des Gesammtstromes statt. Man erkennt hieraus, dass die Wechselstrommaschinen eine Reihe grosser Vorzüge vor den Gleichstrommaschinen haben. Zunächst fällt bei ihnen natürlich der zu vielen Unzuträglichkeiten Anlass gebende Commutator fort. Während bei Gleichstrommaschinen der Strom fortwährend von verschiedenen Stellen des Ankers, resp. des mit dem Anker sich drehenden Commutators abgenommen wird, findet die Entnahme des Wechselstromes stets von denselben Punkten statt. Die Spulen einer Wechselstrommaschine sind daher einfach mit zwei von einander isolirten Schleifringen verbunden, an denen die Bürsten schleifen, die den Strom nach aussen senden. Eine Funkenbildung ist ebenso ausgeschlossen wie schädliche Kurzschlüsse, welche bei den Gleichstrommaschinen dadurch entstehen, dass Metalltheilchen in die isolirenden Zwischenräume benachbarter Commutatorsegmente eindringen.

Umgekehrt wie bei Gleichstrommaschinen kann man ferner das inducirende Magnetfeld der Wechselstrommaschinen rotiren und den Anker ruhen lassen, den Strom also von festliegenden, ruhenden Theilen entnehmen, eine Anordnung, welche zur Erzielung hoher Stromstärken von besonderem Werthe ist. Die Art der Wickelung der Gleichstrommaschinen bedingt es endlich, dass Punkte von grosser Spannungsdifferenz einander benachbart sind, und es liegt daher die Gefahr eines Durchschlagens zwischen solchen Punkten vor. Dagegen lassen sich die einzelnen Ankerspulen oder Spulengruppen der Wechselstrommaschinen, welche nur einen Bruchtheil der Gesammtspannung erzeugen, vollständig von einander trennen.

Aus den erwähnten Gründen lassen sich Gleichstrommaschinen von höherer Spannung als 2000 V. kaum betriebssicher bauen, während mit Wechselstrommaschinen Spannungen von praktisch unbegrenzter Höhe erzeugt werden können, und dies ist von der allergrössten Bedeutung für die elektrische Kraftübertragung, die auf grosse Entfernungen, wegen der unvermeidlichen Verluste in der Leitung in Folge der Joule'schen Wärme, nur bei Anwendung hoher Spannungen wirthschaftlich möglich ist, wie eine einfache Betrachtung ergiebt. Die Energie eines elektrischen Stromes stellt sich bekanntlich als ein Product der elektromotorischen Kraft E in die Stromstärke J dar. Wollen wir nun die an einem Orte erzeugte Energie EJ (gemessen in Voltampère oder Watt) an einem entfernten Orte, nach Abzug des Verlustes in der Leitung, wiedergewinnen, so können wir den einen oder anderen dieser Factoren variiren. Wir können eine Energie von beispielsweise 50000 Watt ebensowohl durch einen Strom von 5 Amp. bei 10000 Volt als durch einen Strom von 500 Amp bei 100 Volt Spannung erzeugen. Da nun aber der Spannungsverlust in einem Leiter vom Widerstande W gleich $J^2 W$ ist, so würde derselbe, wenn wir die Energie in beiden Fällen durch dieselbe Leitung übertragen wollten, in dem letzterem Falle 10000 mal grösser sein als in dem ersteren. Umgekehrt brauchte der Querschnitt der Leitung, da der Widerstand demselben umgekehrt proportional ist, bei gleichem Spannungsverlust im ersteren Falle nur $\frac{1}{10000}$ von demjenigen im lezteren Falle zu sein. Eine einfache Berechnung lehrt, dass, wenn wir nicht in der Lage wären, E auf einen sehr hohen Betrag zu bringen, sondern gezwungen wären, hohe Stromstärken von verhältnissmässig niedriger Spannung zu übertragen, um hohe Beträge von Energie an der Verbrauchsstelle zu erhalten, der Querschnitt der Kupferleitung gewaltige Dimensionen annehmen müsste, und die Kosten derselben für grosse Entfernungen unerschwingliche sein würden. Freilich hängen die Kosten der Leitung nicht bloss von dem Querschnitt ab, sondern auch von der Isolirung, und diese muss um so vollkommener sein, je höher die Spannung ist, aber man wird in jedem besonderen Falle dahin streben, durch Erhöhung der Spannung den Querschnitt des Leitungsdrahtes so zu verringern, dass die Gesammtkosten der Leitung ein Minimum werden.

Zwar wird man im Allgemeinen sehr hohe Spannungen nicht direct mittelst Maschinen erzeugen, sondern, da sich der Bau von Wechselstrommaschinen für niedrige Spannung als viel ökonomischer erweist, niedrig gespannte Ströme von grosser Intensität an der Erzeugungsstelle durch Transformatoren in hochgespannte Ströme von geringer Intensität verwandeln, um sie an der Verbrauchsstelle in Ströme von gewünschter Intensität zurück zu verwandeln, so dass das Product EJ, abgesehen von unvermeidlichen Verlusten, ungeändert bleibt, wie es ja bekanntlich auch bei der Lauffen-Frankfurter Kraftübertragung geschah; allein diese Umwandlungen lassen sich eben nur mit Wechselströmen vornehmen. Denn ein Gleichstrom-Transformator ist selbst nichts anderes als eine Dynamomaschine für Gleichstrom von geeigneter Bewickelung, oder es sind vielmehr zwei mit einander gekuppelte Dynamomaschinen, deren einer Strom von gegebener Spannung zugeführt wird, und die daher als Motor wirkt, die mit ihr gekuppelte Dynamo in

Umdrehung versetzt, welch letztere nun den Strom von gewünschter Spannung liefert. Dem Gleichstrom-Transformator haften demnach alle die Mängel an, die der Dynamomaschine eine Grenze in der Erzeugung hoher Spannungen setzen. Ein Wechselstrom-Transformator dagegen ist nichts anderes als ein Inductionsapparat und unterscheidet sich von den Inductionsapparaten der Laboratorien wesentlich nur dadurch, dass derselbe nicht einen offenen Kern, also nicht einen offenen oder vielmehr einen nicht durch Luft, sondern durch Eisen geschlossenen magnetischen Kreislauf besitzt. Die Spulengruppen umschliessen also die Eisenmasse vollständig oder werden von ihr umhüllt.

Nicht ganz so zu Gunsten des Wechselstromes wie hinsichtlich der Energieübertragung im Allgemeinen lagen die Dinge bis vor Kurzem hinsichtlich der Motoren. Es war bis dahin nicht gelungen, Wechselstrommotoren zu bauen, die den Gleichstrommotoren — jede Dynamomaschine wird zum Motor, wenn ihr Strom zugeführt wird — den Rang abgelaufen hätten, oder auch nur überhaupt Boden gewinnen konnten. Das lag daran, dass die Wechselstrommotoren von ausreichendem Wirkungsgrad synchron mit der Erzeugermaschine laufen, d. h. bei normalem Gange ist die Anzahl der Vorübergänge einer jeden Ankerspule vor den Magnetpolen gleich der Anzahl der Richtungswechsel des zugeführten Wechselstromes. Diese Motoren haben die unangenehme Eigenschaft, nicht von selbst anzugehen, sondern sie müssen erst durch eine äussere Kraft auf die synchrone Tourenzahl gebracht werden, ehe die Belastung angelegt werden darf, sie haben gleichsam einen todten Punkt, der erst überwunden werden muss, und haben ferner den Uebelstand, bei Ueberlastung stehen zu bleiben. Zwar hat Zipernowsky einige Uebelstände des Wechselstrommotors beseitigt, indem er ihn durch Anwendung eines Nebenschlusses und eines Commutators für den Feldmagnet selbsterregend machte, also das Dynamoprincip in Anwendung brachte, das ja bekanntlich darin besteht, dass der von der Maschine selbst erzeugte Strom zur Erregung oder Verstärkung der Feldmagnete dient, und dadurch auch bewirkt, dass der Motor wenigstens unbelastet von selbst angeht. Allein allen Anforderungen genügt auch dieser Motor nicht. Das Schicksal des Wechselstromes zu motorischen Zwecken wurde jedoch mit einem Schlage anders, als man darauf kam, statt eines einzigen Wechselstromes zwei oder mehrere Wechselströme von verschiedener Phase anzuwenden, und es unterliegt nunmehr keinem Zweifel, dass der Wechselstrom sich auch die Domäne der Motoren erobern wird.

Wie der Wechselstrom an sich, so ist auch seine Anwendung zu motorischen Zwecken rationeller und natürlicher als die des Gleichstromes. Denn ein Gleichstrommotor erfordert einen zweimaligen Richtungswechsel der Ströme, einmal in der Erzeugermaschine oder dem Generator, wo Wechselströme erregt werden, die durch den Commutator in gleichgerichtete Ströme verwandelt werden, und dann in dem Motor selbst, wo sie durch den Commutator in alternirende zurückverwandelt werden. Der Commutator am Motor dient aber noch einem anderen Zweck, er bewirkt automatisch eine fortschreitende Verschiebung der Pole eines seiner magnetischen Theile, ohne die eine Rotation nicht stattfinden würde. Diese Bedingung muss also jeder Elektromotor erfüllen, und es bestand die Aufgabe, diese Verschiebung des Magnetismus ohne nutzlose Zwischenoperationen, wie es die eben genannten sind, direct zu bewirken. Diese Aufgabe hat der Mehrphasen-Wechselstrom oder Drehstrom, wie er von dem um die Ausbildung dieses Systemes hochverdienten Herrn v. Dolivo-Dobrowolsky genannt wurde, glücklich gelöst.

Die Entwickelung des Drehstromsystemes nimmt historisch ihren Ausgangspunkt von dem bekannten im März 1888 veröffentlichten Versuche des italienischen Physikers Galileo Ferraris (Rdsch. IV, 455), welcher eine Rotation eines Kupfercylinders in einem magnetischen Felde hervorbrachte, das von zwei Spiralen gebildet wurde, deren Windungsebenen senkrecht zu einander standen, und die von Wechselströmen gleicher Periode und von sinusartigem Verlauf durchflossen wurden, d. h. die dieselbe Zeit brauchen, um ihre extremen Werthe anzunehmen, die aber eine Phasendifferenz hatten, also nicht zu gleicher Zeit ihre extremen Werthe annehmen. Die in ihrer Phase gegen einander verschobenen Wechselströme bewirken, dass die Axe des magnetischen Feldes fortwährend ihre Lage ändert und in der Zeit einer Periode der Ströme einen vollen Umlauf vollführt. Hierdurch werden in dem Cylinder Ströme inducirt, und da nach dem Maxwell'schen Gesetze ein beweglicher Leiter in einem magnetischen Felde eine solche Lage einzunehmen sucht, in welcher er die meisten Kraftlinien umfasst, so folgt er der Rotation des magnetischen Feldes.

Dieser Versuch erinnert lebhaft an einige Erscheinungen des von Arago entdeckten sogenannten Rotationsmagnetismus, durch dessen genaueres Studium Faraday bekanntlich zu seiner grossen Entdeckung der Induction elektrischer Ströme geführt wurde. Man hat, ursprünglich von einer falschen Vorstellung ausgehend, für diese Erscheinungen einen Namen gewählt, der durch die richtige Erklärung derselben wohl gerechtfertigt werden kann. Da diese Erscheinungen dem Physiker geläufig sind, so sind sie wohl geeignet, das Wesen des Drehstromes und seine Wirkungsweise zur Anschauung zu bringen.

Die Beobachtung Arago's besteht bekanntlich darin, dass ein Magnet, der horizontal über einer Kupferscheibe so aufgehängt wird, dass seine Drehungsaxe in den Mittelpunkt der Scheibe fällt, in Rotation geräth, wenn diese in rasche Drehung gesetzt wird, und zwar rotirt der Magnet in demselben Sinne wie die Scheibe. Durch die Bewegung der Scheibe in dem magnetischen Felde werden in ihr Ströme inducirt, da immer andere und andere Theile von magnetischen Kraftlinien geschnitten werden. Nach dem Lenz'schen Gesetze würden diese Ströme durch ihre Wechselwirkung mit dem Magnet der Scheibe

eine ihrer Bewegungsrichtung entgegengesetzte Drehung ertheilen; da sie aber mechanisch weiter gedreht wird, so muss ihre Rückwirkung auf den Magnet diesen in gleichsinnige Drehung versetzen. Umgekehrt wird die Scheibe in Rotation gerathen, wenn man unter ihr einen Magnet in Umdrehung versetzt. Hier erzeugen wir also auf mechanischem Wege ein rotirendes Magnetfeld, welches einen Leiter in eine gleichsinnige Drehung versetzt. Anstatt diese Drehung auf mechanischem Wege zu bewirken, hat aber bereits 1879 Baily (Phil. Mag. (5) VIII, 286, 1879) dieselbe dadurch hervorgerufen, dass er unter einer Kupferscheibe zwei Elektromagnete, die unabhängig von einander durch je eine Batterie erregt wurden, so aufstellte, dass die Pole eines jeden sich diametral gegenüber standen, und deren Ströme mittelst eines eigens construirten Commutators in geeigneter Weise abwechselnd umkehrte, wodurch abwechselnd ein Entstehen und Verschwinden und eine Umkehrung der Polaritäten bald des einen bald des anderen Elektromagnets erfolgte. Dieser Versuch kommt der Anordnung von Ferraris ganz nahe; der Unterschied besteht nur darin, dass im ersteren Falle die Verschiebung der Pole eine intermittirende ist, während sie im letzteren continuirlich vor sich geht, also eine Rotation des magnetischen Feldes oder der Kraftlinien stattfindet, und man würde nach der Anordnung von Baily dasselbe erhalten, wenn man sich unendlich viele solcher Elektromagnete im Kreise herum aufgestellt denkt.

Während Ferraris aus seinen übrigens schon 1885 ausgeführten Versuchen schloss, dass ein nach diesem Princip damals bereits construirter Motor keine industrielle Verwerthung oder wirthschaftliche Bedeutung gewinnen könne, hatten mehrere Elektriker nahezu gleichzeitig und unabhängig von Ferraris dieselbe Idee verfolgt und auf Grund derselben Motoren gebaut, die in mehr oder weniger veränderter und vervollkommneter Form unstreitig die Motoren der Zukunft bilden. Bereits im Mai 1888 trat Tesla mit seinem Motor und seinem nach dem besprochenen Princip schon 1887 ausgebildeten Kraftübertragungssystem an die Oeffentlichkeit. Die folgende

Fig. 1.

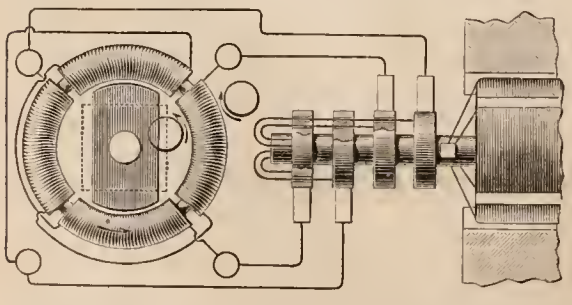
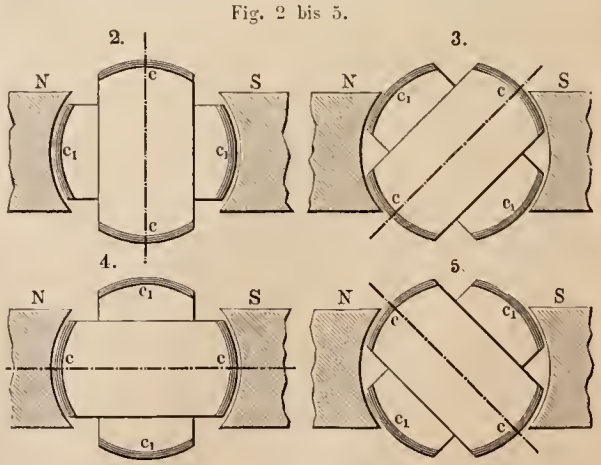


Fig. 1 stellt den ursprünglichen Zweiphasenmotor von Tesla dar [1]), und da dieser Motor für das ganze Drehstromsystem typisch ist, so möge es gestattet sein, demselben eine eingehendere Betrachtung zu widmen.

Zwei um eine Viertel-Periode in ihrer Phase gegeneinander verschobene Wechselströme, d. h. also zwei Wechselströme, von denen der eine Null ist, wenn der andere das Maximum seiner Intensität erreicht hat, werden dadurch erzeugt, dass eine Trommelarmatur, wie die rechte Seite der Figur andeutet, mit zwei rechtwinklig zu einander stehenden Spulen sich in einem magnetischen Felde dreht. Jede der Spulen ist mit zwei Schleifringen verbunden, von deren Bürsten die Ströme abgenommen werden, um in die Ferne zu dem Motor geleitet zu werden. Dieser besteht aus einem aus dünnen von einander isolirten Eisenblechplatten gebildeten Ringe, der mit vier Spulen umwickelt ist, von denen je zwei diametral gegenüberliegende so mit einander verbunden werden, dass durch die ihnen von dem Erzeuger zugeführten Ströme an diametralen Punkten des Ringes freie Pole entstehen. In dem von dem Ringe umschlossenen Raum befindet sich als Anker eine Eisenscheibe, von der zwei gegenüberliegende Segmente weggeschnitten sind.

Die Vorgänge im Motor veranschaulicht man sich am besten, wenn man zunächst die Vorgänge im Erzeuger während einer Periode verfolgt, da erstere ein treues Spiegelbild der letzteren sind. Die Figuren 2, 3, 4, 5 stellen die beiden Spulen, welche die beiden

Fig. 2 bis 5.



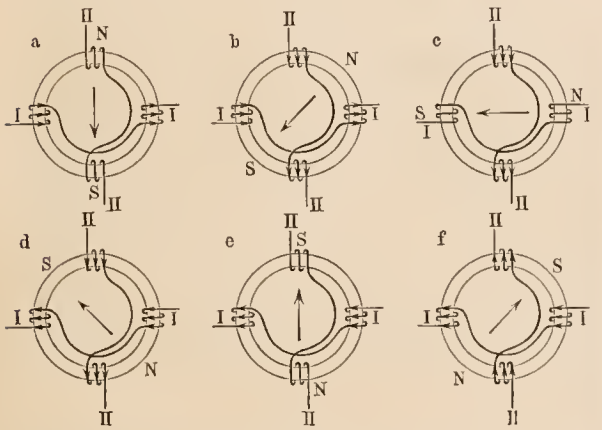
Wechselströme liefern, in verschiedenen Lagen dar. In der Lage der Fig. 2 ist die Spule c stromlos, während der Strom in c_1 seine Maximalintensität erreicht hat. Fig. 3 zeigt die Spulen, nachdem sie ein Achtel einer Umdrehung zurückgelegt haben; in beiden Spulen circulirt nun ein Strom gleicher Richtung, in c_1 ist er von seinem Maximum auf denselben Werth gefallen, auf den er in c von Null gestiegen ist. In Fig. 4 haben die Spulen eine viertel Umdrehung vollbracht, nun ist der Strom in c_1 Null, während er in c sein Maximum hat. Die punktirten Linien gehen die Richtung des durch die Spulen

[1]) Die kleinen mit Pfeilen versehenen Kreise innerhalb und ausserhalb des Ringes haben nichts mit der Sache zu thun, sondern dienen nur zur Illustration einiger Versuche, die Tesla angestellt hat, und sind aus Versehen mit abgezeichnet worden.

geschaffenen resultirenden magnetischen Feldes an, und man sieht nun leicht, wie die Pollinie im Kreise herumwandert, nach einer halben Umdrehung der Spulen die entgegengesetzte Lage wie zu Anfang hat, um nach einer ganzen Umdrehung wiederum die ursprüngliche Lage einzunehmen.

Wie nun diese Vorgänge sich in dem Ringe des Motors wiederholen, zeigt folgende Fig. 6, die den

Fig. 6.



Lagenwechsel des magnetischen Feldes während der grösseren Hälfte einer Periode darstellt. In *a* hat der Strom in dem Spulenpaar I sein positives Maximum, während II stromlos ist; der Pfeil giebt die Richtung der Axe des magnetischen Feldes an. Nach Ablauf einer Achtel Periode ist die Stromintensität in I auf denselben Betrag gesunken, auf den sie in II gestiegen ist; die Pole im Ringe sind also um 45° gewandert. Nach einem weiteren Achtel der Periode ist I stromlos, während in II der Strom sein positives Maximum erreicht hat. In *d* ist der Strom in I wieder so stark wie in *b*, aber er hat seine Richtung gewechselt, während der gleich starke Strom in II noch die ursprüngliche Richtung beibehält. Der Strom in Spule I strebt nun seinem negativen Maximum zu und hat es nach Ablauf einer halben Periode, *e* der Figur, von dem angenommenen Nullpunkte aus erreicht, während II nun stromlos ist u. s. w. Eine drehbare Magnetnadel im Innenraume des Ringes würde also successive die Lage des Pfeils annehmen, resp. in diesem Sinne rotiren, wobei die Pfeilspitze den Nordpol repräsentirt. Dasselbe wird ein Eisenkörper, wie der Anker in dem Tesla'schen Motor, thun. Der im Ringe entstehende Pol inducirt in dem ihm gegenüberliegenden Punkte des Ankers einen ihm entgegengesetzten Pol, in demselben Moment fällt also die Anziehungskraft in Richtung der Verbindungslinie der Pole, da aber in Folge der magnetischen Trägheit des Eisens das Maximum des inducirten Magnetismus hinter dem inducirenden zeitlich zurückbleibt, so wird, wenn der Pol im Ringe fortwandert, ein tangentialer Zug auf den Anker ausgeübt, der daher der Rotation des magnetischen Feldes folgt. Ein solcher Motor muss also von selbst angehen, und das Angehen wird erleichtert, wenn der Anker mit einer in sich geschlossenen Wickelung versehen ist, indem durch die Lagenänderung der Pole im Ringe in der kurzgeschlossenen Spule Ströme inducirt werden, welche die zeitliche Verzögerung des Maximums des Maguetismus und damit das Drehmoment vergrössern und die Mitnahme des Ankers durch das rotirende magnetische Feld begünstigen. Dieser Motor wird demnach von selbst streben, synchron mit dem Anker des Erzeugers zu laufen, und kann niemals die Drehgeschwindigkeit des letzteren überschreiten. Denn die in sich geschlossene Wickelung kann nur so lange wirken als der Synchronismus noch nicht erreicht ist, sobald aber ihre Winkelgeschwindigkeit der der Ringpole gleich ist, können keine Ströme in ihr inducirt werden, da dann keine relative Lagenänderung zwischen ihr und den Ringpolen mehr stattfindet. Ein solcher Motor, obschon er eine verhältnissmässig geringe Zugkraft besitzt, kann schon beträchtliche Arbeit leisten, selbst wenn er noch nicht die normale Geschwindigkeit hat, und da er seiner Natur nach das Bestreben hat, synchron zu bleiben, so wird er bei allen innerhalb der Grenzen seiner Leistungsfähigkeit liegenden Belastungen eine gleichförmige Geschwindigkeit haben.

Das Dasein der Zugkraft kann man sich auch so veranschaulichen, dass man sich den Ring beweglich und die Armatur festliegend denkt. Durch das Wandern der Pole im ersteren würden in letzterer Ströme inducirt werden, welche die Rotation der Pole im Ringe zu hemmen suchten. Dieser würde sich demnach in einer der Wanderung der Pole entgegengesetzten Richtung drehen; da nun in Wirklichkeit der Ring fest und die Armatur beweglich ist, so folgt diese der Rotation der Kraftlinien im Ringe.

Um eine stärkere Zugkraft zu erzielen, verwendet Tesla als Anker einen zertheilten, cylindrischen Eisenkern, der mit mehreren von einander unabhängigen, in sich geschlossenen Spulen bewickelt ist, in denen durch das Wandern der Pole im Ringe Ströme inducirt werden. „Die Intensität dieser Ströme", sagt Tesla, „ist an den Punkten der grössten Kraftliniendichte am grössten; ihr Effect ist die Erzeugung von Armaturpolen, welche — theoretisch wenigstens — rechtwinklig zu jenen des Ringes sind; und da diese Wirkung, wenigstens was die Stellung der Pole betrifft, vollkommen unabhängig von der Geschwindigkeit ist, so wird ein continuirlicher Zug auf die Peripherie der Armatur ausgeübt."

Die Wirkung ist gerade so, als ob das magnetische Feld ruhte und der Anker sich mit der Differenz der beiden Geschwindigkeiten drehte. Die Geschwindigkeit dieses Motors ist von der Belastung abhängig, sie sinkt mit der Belastung, dadurch wird aber die bei der Drehung des Motors entstehende elektromotorische Gegenkraft verringert, und ein stärkerer Strom durchfliesst die erregenden Spulen, wodurch die Zugkraft gesteigert wird. Der Drehstrom bietet also gegenüber dem einfachen Wechselstrom den weiteren ausserordentlichen Vortheil, dass er Motoren treibt, die asynchron laufen und auch bei Belastungen innerhalb weiter Grenzen von selbst angehen.

Auf welche Weise die in der Phase gegen einander verschobenen Wechselströme erzeugt werden, ist an sich gleichgültig. Ferraris hat bereits mehrere Methoden angegeben, die Tesla unabhängig zum Theil angewandt hat; aber Letzterer bemerkt auch, dass jede der gebräuchlichen Dynamomaschinen, in denen ja, wie wir gesehen haben, an sich Wechselströme erzeugt werden, diesem Zwecke dienen kann, und Bradley und Haselwander, die gleichfalls bereits 1887 in derselben Richtung erfolgreich arbeiteten, benutzten einen Gramme'schen Ring zur Ableitung der ihr Drehstromsystem bildenden Wechselströme.

So grosse Vorzüge nun auch der Tesla-Motor gegenüber den einfachen Wechselstrommotoren bietet, so entspricht er doch noch nicht allen Anforderungen, die man an einen guten Motor zu stellen hat. Von diesem verlangt man vor Allem innerhalb weiter Belastungsgrenzen eine constante Geschwindigkeit. Um diese Bedingung zu erfüllen, müsste die Intensität und Winkelgeschwindigkeit des magnetischen Feldes constant sein. Diese Constanz ist wohl erreicht in einem eisenfreien Felde, wie dem Ferraris'schen, das von zwei um 90° in der Phase gegeneinander verschobenen Wechselströmen gebildet wird, welche, wie allerdings bei jedem Drehstromsystem vorausgesetzt wird, nach dem Sinusgesetz variiren, gleiche Periode und gleiche Amplitude, d. h. gleiche Maximalintensität haben. Diese Constanz besteht aber nicht mehr in den wirklich ausgeführten Maschinen, bei denen wir das Eisen nicht entbehren können, um die allgewaltige und allgegenwärtige Naturkraft, die wir Elektricität nennen, in unseren Dienst zu stellen. Dass diese Constanz in dem Zweiphasenmotor nicht vorhanden sein kann, sondern dass das rotirende Feld zugleich ein pulsirendes ist, hat Herr v. Dolivo-Dobrowolsky aus theoretischen Gründen abgeleitet und haben die bei Siemens und Halske ausgeführten Versuche des Herrn A. du Bois-Reymond bestätigt, die zugleich in Uebereinstimmung mit den Ausführungen des Ersteren ergeben haben, dass ein Drehfeld, das durch drei um ein Drittel einer Periode gegen einander verschobene Wechselströme gebildet wird, praktisch constant ist, und dass überdies mit der Anzahl der Spulen auch die Intensität des Drehfeldes zunimmt.

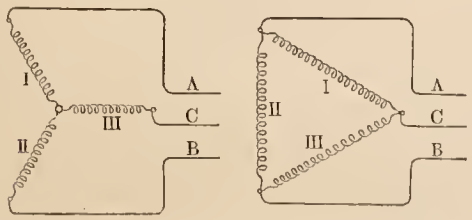
Herr v. Dolivo-Dobrowolsky geht davon aus, dass die totale magnetisirende Kraft, durch welche die Magnete des Motors erregt werden, in jedem Momente gleich der Summe der Ampèrewindungen, also auch eine Function der Summe der Ströme ist. Diese Summe ist aber während der Zeit einer Periode nicht constant. Denn bei dem Zweiphasenmotor ist der eine Strom in seinem Maximum, während der andere Null ist. Wenn wir demnach die Amplitude oder die Maximalintensität eines jeden der Ströme i nennen, so ist der absolute Betrag beider Ströme in dem genannten Moment ein Minimum und gleich i; hat dagegen der eine Strom, indem er von seinem Maximum sinkt, weitere 45° seiner Periode zurückgelegt, während der andere von seinem Nullpunkte aus um eben so viel gestiegen ist, so sind beide Ströme gleich stark und der absolute Betrag ihrer Summe gleich $2\,i\,sin\,45^0 = 1{,}414\,i$. Zwischen diesen Grenzen, also um rund 40 Proc., schwankt demnach der absolute Betrag der Stromstärke und das magnetische Feld des Motors ist daher ein stark pulsirendes. Diese Schwankungen werden viel geringer und betragen nur rund 14 Proc., wenn man drei Wechselströme von 60° Phasendifferenz anwendet. Denn die Summe der absoluten Beträge der drei Ströme wird ihren kleinsten Werth haben, wenn, während der eine Strom Null ist, abgesehen vom Vorzeichen, der zweite sich ebenso weit von seinem Maximum entfernt hat als der dritte ihm nahe gekommen ist, also jeder gleich $i\,sin\,60^0$ und ihre Summe demnach $2\,i\,sin\,60^0 = 1{,}732\,i$ ist, und ihren grössten Werth, wenn, während der letztere im Maximum, also gleich i ist, die beiden anderen gleich weit vom Nullpunkte entfernt sind, also jeder von ihnen $i\,sin\,30^0$ und ihre Summe demnach gleich $2\,i\,sin\,30^0 + i = 2\,i$ ist. Die Schwankungen sind also hier viel geringer und die totale Intensität des magnetischen Feldes ist praktisch als constant anzusehen [1]).

Die Anwendung dreier Wechselströme zur Erzeugung des rotirenden magnetischen Feldes ist bereits von Tesla vorgeschlagen worden. Dieser Motor hat also, wie die Abbildung desselben in Tesla's Patentschrift zeigt, sechs Spulen, zu denen sechs Leitungen gehören; da aber Tesla zu seinem Zweiphasenmotor bemerkt, dass anstatt der vier Drähte auch drei genügen würden, von denen der eine beiden Stromkreisen gemeinsam wäre, so würde man bei seinem Dreiphasenmotor mit vier Leitungen auskommen. Bradley, Haselwander, Wenström und Dolivo-Dobrowolsky haben aber gezeigt, dass man sechs gleichwerthige Spulen, von denen je zwei diametral gegenüber liegende zwei ungleichnamige Pole erzeugen, mit nur drei Leitungen speisen kann, wenn man die Verbindung eines der drei Spulenpaare des Stromerzeugers umkehrt, so dass die drei zu erzeugenden Wechselströme eine Phasendifferenz nicht von 60°, sondern von 120° haben. Im Tesla-Motor sind die drei Ströme völlig unabhängig von einander; die Genannten haben aber gezeigt, dass man die Spulen mit einander verbinden oder, wie man sich ausdrückt, die Ströme miteinander verketten kann, ohne in elektrischer Hinsicht etwas zu ändern, so dass also jeder der drei Ströme seine Rückleitung in den beiden anderen Drähten findet. Dies wird

[1]) Diese Auffassung bildet schwerlich eine erschöpfende Erklärung für die Pulsationen des Drehfeldes. Denn sonst könnte auch das eisenfreie Ferraris'sche Drehfeld, wie es oben definirt wurde, nicht constant sein. Die Constanz dieses Feldes, in welchem keinerlei Rückwirkung auf die componirenden Ströme stattfindet, und für welches das Gesetz des Parallelogramms der Kräfte gelten muss, unterliegt aber keinem Zweifel. Immerhin bietet jene Auffassung Anhalt genug, um das Bessere an die Stelle des Guten zu setzen, und sie leitete den genialen Elektrotechniker bei der Ausbildung des Drehstromsystems, um die grossartige Lauffen-Frankfurter Kraftübertragung ins Werk zu setzen.

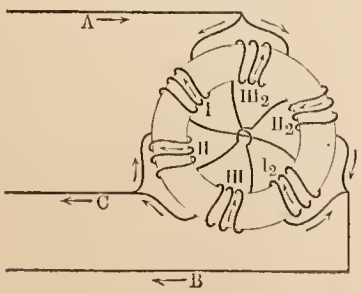
dadurch ermöglicht, dass, wie aus der Natur des Drehstromes folgt, die abgebraische Summe der nach dem Sinusgesetz variirenden Wechselströme in jedem Momente gleich Null ist. Denn während z. B. der eine Strom sich von seinem positiven Maximum um 60^0 entfernt hat, ist der andere von der negativen Seite durch den Nullpunkt gegangen und 30^0 von ihm entfernt, jeder von ihnen ist also gleich $i \sin 30^0$, ihre Summe demnach gleich i, und in demselben Moment befindet sich der dritte im negativen Maximum, ist also gleich und entgegengesetzt der Summe der beiden ersteren. Nach dem ersten Kirchhoff'schen Satze kann man also alle drei Ströme in einem Punkte zusammenstossen lassen, oder stets einen Strom hintereinander oder parallel mit der Summe der zwei anderen schalten. Mit anderen Worten, zwischen je zwei benachbarten Punkten, von denen die drei Wechselströme ausgehen, herrscht gleiches Potential, oder die algebraische Summe der drei Spannungen ist Null. Dies ermöglicht zweierlei Schaltungen, welche in Fig. 7 schematisch dargestellt

Fig. 7.



sind, deren erstere als offene, und deren letztere als geschlossene Verkettung bezeichnet wird. $A\,B\,C$ sind die Fernleitungen, in deren jede an der Verbrauchsstelle Lampen etc. so eingeschaltet werden können, dass jeder Strom in den anderen Leitungen seine Rückleitung findet. Die folgende Fig. 8 zeigt

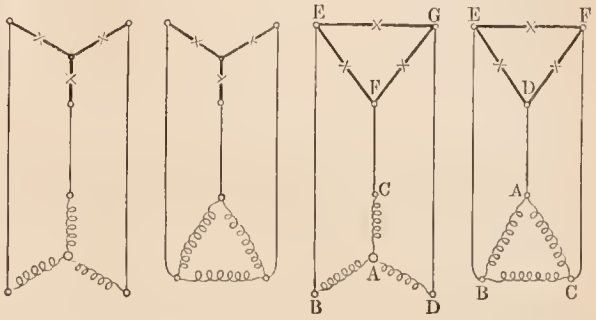
Fig. 8.



die Verbindung der drei Hauptleitungen mit der Wickelung eines Motorringes. Offenbar kann man die Verbindungen der Ströme mit den Nutzleitungen auf vier verschiedene Arten combiniren, je nachdem man die offene oder geschlossene Verkettung anwendet (Fig. 9, in welcher die dünn gezeichneten Linien die Fernleitungen, die stärkeren die Nutzleitungen darstellen) [1]).

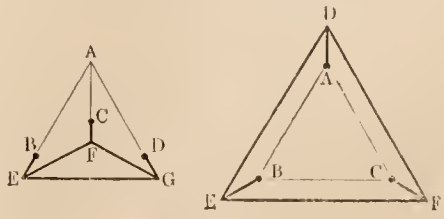
Wie von dem dreispuligen zu dem seehsspuligen, so gelangt man von diesem zu dem zwölfspuligen Drehstrommotor, indem man sich jede der seehs Spulen in zwei Hälften getheilt denkt, die in entgegengesetztem Sinne gewunden sind, und sie nun diametral gegenüber auf dem Ringe anordnet, so dass die eine einen Nordpol, die andere einen Südpol

Fig. 9.



erzeugt. Dabei sind also stets je drei Spulen parallel geschaltet, und jede Spule hat von jeder ihrer beiden Nachbarspulen einen Phasenabstand von 30^0, oder mit anderen Worten, die zwölf Spulen liegen in sechs Ebenen, die sich unter Winkeln von 30^0 schneiden. Durch die Vermehrung der Spulen auf dem Motorringe wird die Constanz der Intensität und Rotationsgeschwindigkeit des Magnetismus erhöht. Ein kleiner zwölfspuliger Drehstrommotor war von Siemens und Halske in Frankfurt ausgestellt. Dabei wurde jedoch nicht bloss dem feststehenden Ring, sondern auch dem Anker mittelst eines Commutators Strom zugeführt. Jeder der drei Ströme durchfloss erst ein Drittel des festen Ringes und ging dann zu einer Bürste des Commutators. Die Bürsten bilden also Verzweigungs- oder Verkettungspunkte. So wurden sowohl in dem feststehenden wie in dem beweglichen Ringe rotirende magnetische Felder erzeugt. Fallen die Axen der beiden Felder zusammen, so kann keine Drehung stattfinden. Durch Verstellung der Bürsten lässt sich eine relative Verschiebung der Axen in dem einen oder anderen Sinne bewirken, und es tritt alsdann eine entsprechende Rotation des Ankers ein. Die Anwendung des Commutators hat wie bei Wechselstrommotoren überhaupt den Zweck, die Perioden der bei der Bewegung des Motors inducirten elektromotorischen Gegenkraft und der Stromstärke in

[1]) Herr Baumgardt macht die hübsche Bemerkung, dass die Drehstromschaltungen einer Wheatstone'schen Brücke entsprechen, wie man erkennt, wenn man nebenstehende Figuren mit den beiden letzten Skizzen der Figur 9 vergleicht. Die stärker ausgezogenen Linien



stellen den äusseren Stromkreis dar; die Buchstaben entsprechen denen der Figuren im Texte. Die zweite der nebenstehenden Figuren stellt eine Wheatstone'sche Brücke mit der Modification von Thomson dar (Elektrotechn. Zeitschrift, 1892, Heft 13, S. 162).

Uebereinstimmung zu erhalten, unabhängig von der Rotationsgeschwindigkeit. Allein mit der Anwendung des Commutators würde man ein wesentliches Moment der Einfachheit, die den Drehstrommotor auszeichnet, verlassen, und eine praktische Bedeutung dürfte dieser Motor kaum gewonnen haben. Ein Drehstrommotor, wie er sein kann, erscheint geradezu als Ideal eines Elektromotors, kein Commutator, keine Bürste, kein Schleifring ist an ihm zu sehen; die Stromzuführung zu dem das Magnetfeld bildenden bewickelten Ring erfolgt, da dieser feststeht, natürlich durch feste Klemmen, und der Anker besteht einfach aus einem Eisenkörper mit in sich geschlossener Wickelung, erfordert also keinerlei Stromzuführung von aussen.

Das Allerbedeutendste, was der Drehstrom bisher geleistet hat, ist die von aller Welt bewunderte Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt auf eine Entfernung von 175 km und wird schwerlich so bald übertroffen werden, es sei denn, dass die geplante Kraftübertragung vom Niagara nach Chicago gelegentlich der Weltausstellung im nächsten Jahre zur Ausführung gelangt. In Frankfurt wurden während der Ausstellung 15000 bis 16000 Volt übertragen. Herr v. Dolivo-Dobrowolsky macht sich anheischig, vom Niagara nach Chicago, auf eine Entfernung von 500 engl. Meilen, 40000 bis 50000 Volt anzuwenden. Nicht nur an dem Gelingen überhaupt, sondern auch an der wirthschaftlichen Durchführbarkeit des grossartigen Planes ist nicht zu zweifeln, nachdem durch die Prüfungscommission festgestellt worden ist, dass die Lauffen-Frankfurter Kraftübertragung einen Nutzeffect von 75 Proc. ergeben hat — ein Erfolg, der wohl die kühnsten Erwartungen übertroffen hat, und um so mehr, als die gesammte Anlage verhältnissmässig rasch durchgeführt wurde, so dass z. B. nicht einmal für die ganze Linie die gewünschten Isolatoren beschafft werden konnten. Das neugeplante, riesige Unternehmen, wenn es Leben bekommt, wird sicherlich Verbesserungen und Vervollkommnungen im Einzelnen aufzuweisen haben, das Princip und die Durchführung im Allgemeinen wird unzweifelhaft dasselbe bleiben, und daher möge es schliesslich gestattet sein, einige Worte über den Drehstrommotor von 100 P. S., der in Frankfurt die ihm von Lauffen zugeführte Arbeit verrichtete, und die zugehörigen Hauptapparate zu sagen.

Der Feldmagnet besteht aus einem aus Eisenblechen zusammengesetzten Körper, welcher von Kupferstäben, die nach dem Vorgang von Brown in Oerlikon durch Löcher durch das Eisen hindurchgehen und durch Asbest von demselben isolirt sind, durchzogen ist. Die Anzahl der Stäbe hängt von der Anzahl der verwendeten Wechselströme ab. Dieselben sind an einem Ende durch eine Scheibe metallisch mit einander verbunden, während die anderen Enden mit Ableitungen versehen sind, denen der Strom zugeführt wird. Der Anker ist ganz ähnlich gestaltet, nur dass die Kupferadern hier an beiden Enden durch Scheiben mit einander verbunden, also in sich geschlossen sind. Auch brauchen sie nicht von dem Eisenkörper isolirt zu sein, da die Wirkung des Ankers vorwiegend auf den in den Kupferstäben inducirten Strömen, den noch immer sogenannten Foucault-Strömen beruht, deren Wechselwirkung mit dem Magnetfeld die treibende Kraft hervorruft. Bei kleineren Motoren wird der Anker aus einem massiven, von Kupferadern durchzogenen Eisenkörper gebildet, so dass auch in letzterem sich Foucault-Ströme ausbilden können.

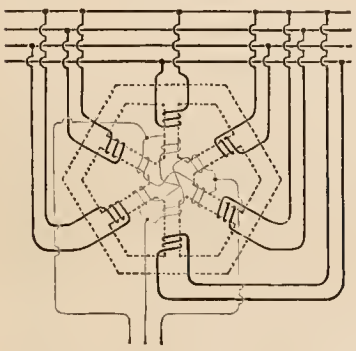
Bei dem in Rede stehenden Motor ist die ursprüngliche Einfachheit insofern etwas verlassen, als der Feldmagnet, den inneren Theil desselben bildend, drehbar ist, während der denselben umgebende, kurzgeschlossene Anker feststeht. Demnach müssen dem ersteren die Ströme durch Schleifringe zugeführt werden. Der Erbauer dieses Motors glaubt durch die Vertauschung der Rollen von Feldmagnet und Anker den durch die rasche Umkehr der Polarität des ersteren in Folge von Hysteresis bedingten Verlust zu verringern. Dieser Verlust ist unter anderem abhängig von der Eisenmasse. Durch die erwähnte Anordnung ist es nun möglich, dem Feldmagnet bei gleichem Eisenquerschnitt und gleicher Oberfläche viel weniger Masse zu geben als bei umgekehrter Anordnung. Uebrigens würde wenigstens eine zeitweise Benutzung von Schleifringen überhaupt nicht zu vermeiden sein, und zwar aus folgendem Grunde. Die Wanderung der Pole in dem Feldmagnet erfolgt vom Augenblick der Stromzuführung mit derselben Geschwindigkeit wie in jedem späteren Momente, während der Anker sich anfangs nur langsam drehen und erst allmälig die normale Geschwindigkeit erreichen wird. Es findet also zu Anfang eine sehr grosse relative Verschiebung zwischen dem Magnetfeld und den Ankerspulen statt, und daher können in ihr so starke Ströme inducirt werden, dass das durch sie geschaffene dem ersteren entgegengesetzte magnetische Feld dasselbe ausserordentlich stören würde. Man muss daher die Entstehung abnorm hoher Stromstärken in der Armatur verhindern, und dies wird dadurch erreicht, dass die Armaturspulen beim Anlassen nicht sogleich kurzgeschlossen werden, sondern in jeden der drei Zweige ein Flüssigkeitswiderstand — eine in von einander isolirten Eisengefässen befindliche alkalische Lösung — eingeschaltet wird, der erst allmälig durch Herabsenken dreier durch eine metallische Brücke verbundenen Eisenplatten ausgeschaltet wird, wodurch dann die Armaturspulen in sich geschlossen sind.

Auch bei dem von der Maschinenfabrik Oerlikon erbauten Generator in Lauffen, der die in der Phase verschobenen Wechselströme erzeugt, rotirt der Feldmagnet, während die Armatur feststeht, und da letztere die Ströme liefert, so hat diese bei jeder Wechselstrommaschine mögliche Anordnung den Vortheil, dass die Ströme von feststehenden Klemmen abgenommen werden. Die Maschine hat 32 Pole, und daher erfolgen, obschon der Feldmagnet nur 150 Umdrehungen in der Minute macht, 40 volle

Wechsel oder Perioden in der Secunde. Diese Zahl genügt übrigens noch nicht völlig zum Betriebe von Bogenlampen, und daher sollen bei der von der Maschinenfabrik Oerlikon geplanten Kraftübertragung von Niagara nach Buffalo 50 Wechsel in der Secunde angewandt werden, um auch Bogenlicht mit Drehstrom zu erzeugen. Jeder der drei Ströme hatte eine Stärke von 1400 Amp. bei 50 V., die durch den Transformator auf die zur Fernleitung gewünschte hohe Spannung und entsprechende Stromstärke gebracht wurden.

Herr von Dolivo-Dobrowolsky zieht es aus ökonomischen Gründen vor, die Verkettung der Ströme nicht schon in der Erzeugermaschine vorzunehmen, sondern von hier aus sechs unabhängige Ströme in die primären Spulen des Transformators zu senden und die secundären Spulen so anzuordnen, dass in ihnen drei hochgespannte, verkettete Ströme von 120° Phasendifferenz entstehen, wie folgende Figur 10 veranschaulicht.

Fig. 10.



Die dicken Linien stellen die primären Spulen und deren Zuleitungen, die dünnen die secundären Spulen dar, von denen die Fernleitungen abzweigen.

Der eigenartige Transformator besteht aus einem Eisenkörper, der aus zwei concentrischen, kreisrunden oder polygonalen Eisenkörpern hergestellt wird, die durch mindestens drei radiale Querstücke mit einander verbunden sind. Die den primären Spulen zugeführten Ströme bewirken ein Kreisen der magnetischen Axe um den Mittelpunkt. „In den runden oder polygonalen Theilen", heisst es in der Patentschrift der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, „ist ein stets gleich hoher Betrag von Magnetismus vorhanden, welcher jedoch seine Richtung stets wechselt, während in den strahlenförmigen Theilen, ähnlich wie bei gewöhnlichen Stromumwandlern, der Betrag des Magnetismus stetig durch den Nullpunkt hindurch vom positiven zum negativen Höhepunkte schwankt und umgekehrt." Dadurch werden in den secundären Spulen Ströme inducirt, die entweder jeder für sich oder beliebig zusammengeschaltet verwendet werden können. Man kann also den Drehstrom auch wieder spalten.

Die Ströme wurden in Frankfurt wiederum durch einen Transformator auf die gewünschte Spannung, etwa 100 Volt, herabgesetzt und zum Speisen von Glühlampen und zum Antrieb des Motors benutzt. Dieser producirte das Schlusstableau der Energieverwandlungen zwischen Lauffen und Frankfurt, indem er eine Pumpe trieb, die einen Wasserfall in Bewegung setzte, ein Abbild des Wasserfalles in Lauffen, der die ursprüngliche Triebkraft hergab. Damit war der Kreislauf der Energieumwandlung vollendet. Nehmen wir zu den bereits hervorgehobenen Eigenschaften des Drehstromes noch hinzu, dass man denselben auch in Gleichstrom verwandeln kann, indem man damit eine Dynamo mit Commutator treibt, so darf man sagen, dass man mit Drehstrom Alles machen kann.

I. Rosenthal: Calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren. V. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie d. Wissensch., 1892, S. 363.)

Im Verfolge seiner am Calorimeter ausgeführten Untersuchungen über die Wärmebildung im lebenden Säugethiere (vgl. Rdsch. IV, 108, 358; V, 386; VI, 510) hat Herr Rosenthal besondere Aufmerksamkeit dem Verhältniss der Wärmeproduction zur CO_2-Ausscheidung zugewendet und giebt in seiner fünften Mittheilung einen Abriss der hierbei gewonnenen Resultate. Die Beobachtungen wurden an einem regelmässig und ausreichend ernährten Hunde angestellt, der seit vielen Wochen gleichmässig gefüttert und im vollkommenen physiologischen Gleichgewichte gehalten wurde; die Fütterung erfolgte stets nur einmal in 24 Stunden und immer zur selben Zeit, wobei sowohl die Wärmeproduction, wie die CO_2-Ausscheidung einen ziemlich regelmässigen Verlauf zeigte. Um nun einen tieferen Einblick in das Verhältniss dieser beiden Vorgänge zu gewinnen, verfuhr Herr Rosenthal in folgender Weise:

An 48 Versuchstagen waren an demselben Hunde im Ganzen 142 CO_2-Bestimmungen von kürzerer oder längerer Dauer ($^1/_2$ bis $3^1/_2$ Stunden) gemacht worden, die sich auf alle Theile der 24 stündigen Ernährungsperiode vertheilten. Die Werthe der CO_2-Ausgabe wurden auf eine Stunde berechnet und mit der gleichzeitigen Wärmeproduction zusammengestellt. Aus allen in dieselbe Fütterungsperiode fallenden Werthen wurden die Mittelwerthe berechnet. Man erhielt so eine Tabelle für den Gang der Wärmeproduction und der CO_2-Ausscheidung für die 24 stündige Ernährungsperiode; die Werthe wurden ferner graphisch dargestellt in Curven, deren Abscissen die Stunden nach der Fütterung repräsentirten, während die Ordinaten in der einen Curve (n) die berechneten Werthe der Wärmeproduction, in der zweiten (c) die Werthe der Kohlensäure-Ausscheidung und in einer dritten (n/c) das Verhältniss der beiden anderen für jede Stunde zur Anschauung brachten.

Die Curve n der Wärmeproduction zeigte (übereinstimmend mit den früheren Befunden des Verf.) ein sehr steiles Ansteigen in den ersten Stunden nach der Fütterung. Das Maximum ist in der siebenten Stunde erreicht und hält sich nahezu unverändert bis zur elften Stunde; dann fällt die Curve zwischen der elften und dreizehnten Stunde sehr steil ab, ungefähr auf den Werth, welchen sie in der ersten Stunde gehabt hatte, und schwankt bis zum Schluss der Periode innerhalb enger Grenzen auf und nieder.

Die Curve c der Kohlensäure-Abscheidung zeigt unmittelbar mit Beginn der Futtereinnahme ein starkes Steigen und bleibt auf diesem hohen Werthe bis zur fünften Stunde; sie sinkt dann allmälig bis zur neunten Stunde, zeigt zwischen der neunten und elften Stunde ein zweites Ansteigen, sinkt zwischen der elften und dreizehnten Stunde ziemlich steil ab, um dann bis zum Schluss der Periode wieder mit geringen Schwankungen nahezu parallel der Abscissenaxe zu verlaufen und in den drei letzten Stunden wieder ein wenig anzusteigen.

Die Curve n/c endlich, welche das Verhältniss der CO_2-Ausscheidung zur Wärmeproduction darstellt, steigt in den ersten Stunden nach der Fütterung langsam und stetig, vom Schluss der zweiten Stunde fast geradlinig an, erreicht in der zehnten Stunde ein Maximum, sinkt dann wieder bis zur dreizehnten Stunde und verläuft von da an mit kleinen Schwankungen nahezu parallel der Abscissenaxe mit einer geringen Steigung in den letzten vier Stunden. Für die bei der Darstellung der Curven willkürlich gewählten Maassstäbe, ergaben sich in der Curve n/c als Minimum 2,5, als Maximum 5,3 und als Mittelwerth für die ganze 24 stündige Periode 4,01.

Um den Unterschied im Gange der CO_2-Abgabe und Wärmeproduction in der 24 stündigen Periode noch klarer zur Anschauung zu bringen, hat Herr Rosenthal die Ordinatenwerthe der Curve c mit 4 multiplicirt und danach die Curve c von neuem gezeichnet, die nun denselben Maassstab hatte, wie die Curve n. Die beiden Curven decken sich jedoch nicht; vielmehr liegt der Anfang der Curve c höher als der Anfang der Curve n; nach der fünften Verdauungsstunde schneiden sich die Curven und das Verhältniss kehrt sich um, n liegt jetzt höher als c. Zwischen der elften und dreizehnten Stunde fallen beide Curven steil ab und von da bis zum Schluss verlaufen sie nahe bei einander mit unregelmässigen Schwankungen, indem sie sich mehrmals schneiden. Die Schwankungen von n sind etwas grösser als die von c. Gegen Ende der Periode, von der einundzwanzigsten Stunde an, zeigen beide eine geringe Steigung.

Hieraus ergiebt sich zunächst, was Verf. schon öfters zu betonen Gelegenheit hatte, dass Wärmeabgabe und CO_2-Ausscheidung nicht einfach parallel verlaufen, dass man aus der einen nicht auf die andere schliessen darf. Ferner lehrten die Versuche, dass ein solcher Parallelismus, wenn auch nicht streng, so doch in gewissen Grenzen besteht für ein im Ernährungsgleichgewicht befindliches und regelmässig alle 24 Stunden einmal gefüttertes Thier für die letzten 12 Stunden der Fütterungsperiode, in welchen die Einflüsse der Verdauung sich nicht mehr bemerkbar machen. Der ganze Verlauf der Curven weist darauf hin, dass man die Periode in zwei durchaus verschiedene Theile zu zerlegen habe; der erste Theil entspricht dem Zustande der Sättigung, der zweite dem der Nüchternheit. In dem letzteren sind die Wärmeproduction sowohl, als auch die CO_2-Ausscheidung einigermaassen constant und daher auch nahezu der Werth n/c; gleichwohl herrscht keine vollkommene Uebereinstimmung zwischen den Schwankungen der Wärmeausgabe und CO_2-Ausscheidung, da bei jeder Steigerung der ersteren letztere viel schneller steigt und bald constant wird, und ebenso sinkt beim Sinken der Wärmeproduction die CO_2-Ausscheidung schneller und wird bald wieder constant.

Anders liegen die Verhältnisse im Zustande der Sättigung, welcher wiederum in zwei Hälften zerfällt. In der ersten etwa 5 Stunden dauernden, ist die CO_2-Ausscheidung sehr hoch, während die Wärmeproduction erst langsam und dann ziemlich schnell ansteigt; in der zweiten ebenso lang dauernden Hälfte sinkt die CO_2-Ausscheidung wieder ein wenig, während die Wärmeproduction erst noch etwas steigt und dann nahezu constant bleibt. Zwischen dem Zustande der Sättigung und dem der Nüchternheit liegt eine Zwischenstufe von etwa zweistündiger Dauer (die 11. bis 13. Stunde), in welcher die Wärmeproduction und die CO_2-Ausscheidung von ihren hohen Werthen auf den nahezu constanten des zweiten (nüchtern) Zustandes herabsinken.

Der Grund der Verschiedenheiten zwischen dem Verlaufe der Wärmeausgabe und der CO_2-Ausscheidung ist zum Theil durch die physikalischen Verhältnisse bedingt. Die gesteigerte Bildung von CO_2 kann sofort zu einer erhöhten Ausscheidung führen, während der Zuwachs gebildeter Wärme erst den ganzen Körper durchdringen muss, ehe er eine gesteigerte Ausstrahlung bedingt. Diese Erklärung reicht jedoch nicht aus; denn wenn die Wärmebildung von Anfang an in demselben Maasse gesteigert wäre, wie die CO_2-Ausgabe es anzeigt, dann müsste die Eigentemperatur des Thieres sich um 2^0 bis 3^0 erhöhen, was factisch nicht der Fall ist. Man muss daher annehmen, dass entweder die vermehrte CO_2 aus dem vorhandenen Vorrath stamme, oder dass in den ersten Stunden der Verdauung zwar vermehrte CO_2-Bildung stattfinde, aber in einem stärkeren Verhältnisse, als der Steigerung der Wärmeproduction entspricht. Da nun die quantitativen Verhältnisse die erste Möglichkeit vollkommen ausschliessen, so folgt aus den oben ermittelten Thatsachen, dass im satten Zustande mehr CO_2 producirt wird, als im nüchternen. Auch die Wärmeproduction ist vermehrt, aber die erstere in viel höherem Grade als die letztere. „Ist dem aber so, dann finde ich nur eine Erklärung: die Stoffe, welche während des Zustandes der Sättigung verbrennen, müssen eine andere chemische Constitution haben als diejenigen, welche während des Zustandes der Nüchternheit zur Verbrennung gelangen; sie müssen eine geringe Verbrennungswärme besitzen, aber reichlich CO_2 erzeugen."

Vergegenwärtigt man sich die Vorgänge des Stoffwechsels, so übersieht man, dass die mit dem Blute zu allen Geweben geführten verbrennlichen Stoffe in um so reichlicherem Maasse zur Verbrennung gelangen, je massenhafter der Zufluss ist; in dem-

selben Grade steigt Wärme- und CO_2-Bildung. Da nun aber nicht alle zugeführten Stoffe gleich verbrennlich sind, so verbrennen zuerst die leicht verbrennlichen und erst später die schwerer verbrennlichen Stoffe, welche langsam und daher mit geringer Wärmeproduction und CO_2-Bildung oxydirt werden. Herr Rosenthal hält es nun für wahrscheinlich, dass jene leicht verbrennlichen Bestandtheile der Nahrung vorzugsweise durch die Peptone, die schwerer verbrennlichen vorzugsweise durch die Fette vertreten sind, und hofft durch seine späteren Mittheilungen erweisen zu können, welchen Werth die hier vorgetragene Hypothese für das tiefere Verständniss der Stoffwechselvorgänge beanspruchen kann.

R. Cohen: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Viscosität der Flüssigkeiten. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 666.)

Die Thatsache, dass die Viscosität des Wassers durch Compression verringert wird, während dieselbe für Aether, Benzol und vermuthlich für die meisten anderen Flüssigkeiten mit wachsendem Drucke zunimmt, war bisher bei Temperaturen zwischen 12° und 40° und für Drucke zwischen 1 und 120 Atmosphären erwiesen. Da dieses Verhalten des Wassers ein so auffälliges ist (vgl. Rdsch. VII, 133), war es von Interesse, dasselbe innerhalb weiterer Druckgrenzen und bei anderen Temperaturen zu untersuchen. Herr Cohen hat diese Versuche mit dem Cailletet'schen Compressionsapparat bis zu Drucken von 600 Atm. bei den Temperaturen 1°, 15° und 23° im Würzburger Laboratorium ausgeführt, und dieselben nicht nur auf destillirtes Wasser beschränkt, sondern auch auf NaCl-Lösungen verschiedener Concentration und auf Terpentinöl ausgedehnt. Die Messung der Viscosität geschah durch Bestimmung der Zeit des Ausfliessens durch ein und dieselbe Capillare.

Die Versuche mit destillirtem, aber nicht luftfrei gemachtem Wasser lieferten zunächst eine Bestätigung der Thatsache, dass die Viscosität durch den Druck vermindert wird; doch hat sich, obschon die Drucke gelegentlich bis 900 Atm. gesteigert wurden, in keinem Falle ein Minimum der Viscosität erkennen lassen. Bis zu 500 Atm. verursachte die Compression noch immer eine zunehmende Verminderung der Viscosität, aber ihre Abnahme wurde mit zunehmendem Druck beständig kleiner, so dass bei 23° eine Druckzunahme von 1 auf 100 Atm. ungefähr dieselbe procentische Aenderung der Viscosität hervorbrachte, wie die Zunahme des Druckes von 100 auf 600 Atm. Der Einfluss des Druckes erwies sich stark veränderlich mit der Temperatur; er war unter den drei untersuchten Temperaturen in der Nähe von 0° am grössten. Der Verlauf der Curven der procentischen Aenderungen der Viscosität mit der Temperatur für die Drucke 600 Atm., 300 Atm. und 100 Atm. liess die Möglichkeit offen, dass sie bei wesentlich höherer Temperatur die Abscissenaxe schneiden werden, so dass von da ab die Viscosität des Wassers mit zunehmendem Druck zunehmen wird; nach den älteren Versuchen (Röntgen, Warburg) muss diese Temperatur über 40° liegen.

Bei concentrirten wässerigen Lösungen (25,7 Proc. und 13,8 Proc.) hingegen nahm die Viscosität der Lösung durch Druck zu und die procentische Aenderung war nahezu proportional dem Drucke; der Einfluss der Temperatur war nur gering. Je verdünnter aber die Lösung war, desto mehr machte sich das anomale Verhalten des Wassers geltend, sowohl in Bezug auf den Einfluss der Temperatur, als auf den weiterer Drucksteigerung. Von einer 5procentigen Lösung aufwärts bis zu einer 10procentigen giebt es für jede Concentration eine bestimmte Temperatur zwischen 2° und 22,5°, bei welcher der Einfluss des Druckes von 600 Atm. auf die Viscosität Null ist; das Verhalten des Wassers und das entgegengesetzte einer gesättigten Lösung addiren sich eben bei Lösungen mittlerer Concentration.

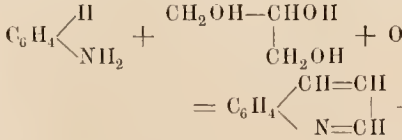
Bei Terpentinöl endlich war die Aenderung der Viscosität mit dem Druck über 20mal so gross, als bei der gesättigten NaCl-Lösung und nahezu dem Drucke proportional. Der Sinn der Aenderung war der gleiche, die Zähigkeit nahm mit dem Drucke zu. Der Einfluss der Temperatur war gering; er machte sich in entgegengesetztem Sinne geltend als bei einer NaCl-Lösung; während bei dieser der Einfluss des Druckes bei tiefer Temperatur geringer war als bei höherer, war es beim Terpentinöl umgekehrt, die Aenderung war bei der niedrigeren Temperatur grösser. Nach den früheren Versuchen von Warburg und Sachs scheint sich Aether in dieser Beziehung wie Terpentinöl zu verhalten, Benzol dagegen wie die NaCl-Lösung.

E. Lellmann und W. Lippert: Ueber eine Bildungsweise der Chinolinbasen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 1891, Jahrg. XXIV, S. 2623.)

Das Chinolin, das Runge im Steinkohlentheer aufgefunden, Gerhardt bei der Destillation von Chinin und Cinchonin mit Kali erhalten hat, wird synthetisch nach einer Methode dargestellt, welche von Königs und von Skraup entdeckt und von Letzterem ausgearbeitet wurde. Dieselbe besteht darin, dass man ein Gemenge von Anilin, Glycerin und concentrirter Schwefelsäure auf 190° erhitzt, gemäss der Gleichung

$$C_6H_7N + C_3H_8O_3 = C_9H_7N + 3\,H_2O + 2\,H.$$

Da hierbei Oxydation eintreten muss, so verläuft der Process viel besser, wenn man dem Gemisch ein Oxydationsmittel und zwar Nitrobenzol hinzufügt



Allein Nitrobenzol selbst giebt schon beim Erhitzen mit Glycerin und Schwefelsäure geringe Mengen von Chinolin, ein Vorgang, der nur denkbar ist, wenn dasselbe vorher eine Reduction erfährt.

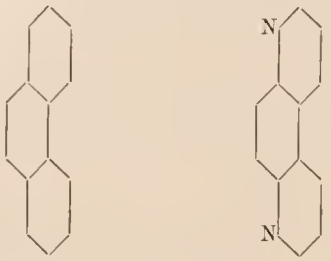
Da man nun sowohl vom Anilin wie vom Nitrobenzol aus zum Chinolin gelangen kann, so lag die Vermuthung nahe, dass auch das zwischen beiden stehende Azobenzol, $C_6H_5—N=N—C_6H_5$, das aus Anilin durch Oxydation, aus Nitrobenzol durch Reduction erhalten wird, bei Behandlung mit Glycerin und Schwefelsäure unter Spaltung der Azogruppe Chinolin bilden müsse

$$C_{12}H_{10}N_2 + 2\,C_3H_8O_3 = 2\,C_9H_7N + 6\,H_2O.$$

Eine vorhergehende Oxydation wie bei Anilin oder eine Reduction wie bei Nitrobenzol fällt hierbei weg.

Die angestellten Versuche stellen die Bildung von Chinolin bei dieser Reaction ausser Zweifel. Desgleichen gab p-Azotoluol $C_6H_4(\overset{4}{C}H)_3\overset{1}{N}=\overset{1}{N}—C_6H_4(\overset{4}{C}H_3)$, Toluchinolin $C_9H_6(CH_3)N$, Amidoazobenzol $C_6H_5—\overset{1}{N}=N—C_6H_4\overset{4}{N}H_2$, Chinolin und neben diesem Pseudo-Phenanthrolin, ein Derivat des Phenanthrens, das sich von diesem durch

Ersetzuug zweier Methingruppen der endständigen Benzolringe mittelst zweier Stickstoffatome ableitet.



Phenanthren. ψ-Phenanthrolin.

Da dieser Körper nach Skraup und Vortmann aus p-Phenylendiamin, Glycerin und Schwefelsäure entsteht, so ist seine Bildung aus Amidoazobenzol auf eine Reaction der Amidogruppe des letzteren zurückzuführen.

Bi.

Charles Tomlinson: Ein Experiment zur Illustration der Bildung von Schaukelsteinen. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 359.)

Für die Art und Weise, in welcher sich durch Verwitterung die sogenannten Schaukel-Steine entwickeln, zwei übereinander gelagerte Felsblöcke, die sich nur an einem Punkte berühren, so dass der obere leicht in Schaukelbewegungen versetzt werden kann, giebt Herr Tomlinson eine schöne Illustration in einem Versuche, in welchem er das Verwittern der Felsen an der Luft durch das lebhafte Verdampfen von Kampher nachahmt.

Zwei quadratische Kampher-Stücke von 1¼ Zoll Seite wurden über einander gelagert und auf die Glasschale einer Wage nahe dem Fenster eines bewohnten Zimmers gestellt. Das Anfangsgewicht der beiden Stücke war 422 Gran; die täglich vorgenommenen Wägungen ergaben eine schnelle Abnahme des Gewichtes, das nach 26 Tagen bis auf 178 Gran gesunken war. Gleichzeitig wurde eine stetige Aenderung und Reduction der Gestalt beobachtet, die ganz analog war derjenigen, welche Herr Grove beim Verwittern von Steinen mit folgenden Worten beschrieben: „Wenn wir uns einen Steinblock auf einen anderen gelagert denken und beide mit ebenen Begrenzungflächen versehen, dann wird das Zerfallen, das durch die Aenderungen der Witterung, der Temperatur u. s. w. hervorgebracht wird, in ausgiebigster Weise auf die Ecken und demnächst auf die Kanten wirken, weil diese Theile im Verhältniss zur Steinmasse die grössten Oberflächen exponiren. Die Folge hiervon ist ein Abrunden aller Winkel und die allmälige Umwandlung des Rhombus in ein mehr oder weniger abgeflachtes Sphäroid."

Bei den Kampherstücken, welche täglich gewogen wurden, konnte festgestellt werden, dass, nachdem die Ecken und Kanten in Folge der Verdampfung beseitigt waren, die Verflüchtigung sich hauptsächlich auf das obere Stück beschränkte, welches, freier der Luft ausgesetzt, schneller abnahm, als das untere Stück, das zum Theil bedeckt und gegen Verdampfung geschützt war. Eine tägliche Abnahme des Gewichtsverlustes von 10 bis 12 Gran auf 3 bis 4, war eine offenbare Wirkung der Verringerung der exponirten Oberfläche. Beendigt wurde der Versuch nach 53 Tagen; die beiden Kampherstückchen wurden einzeln gewogen und das untere hatte ein Gewicht von 54 Gran, das obere von 14. Aus der der Abhandlung beigegebenen Abbildung der Kampherstückchen sieht man, dass das obere Stück auf einer Art von Spitze ruht, die vom Substanzverlust an der oberen Seite des unteren Stückes und an der unteren Seite des oberen Stückes rings um den Berührungspunkt herrührt; und genau dasselbe findet statt bei den schaukelnden Steinen durch die langsamere Wirkung der Verwitterung. Man sieht, dass die Bedingungen nun gegeben sind, dass das obere Stück auf dem unteren schaukeln kann.

Hatte Herr Tomlinson zwischen zwei gleiche Kampher-Blöcke ein quadratisches Blatt Filtrirpapier gelegt und genau ringsherum abgeschnitten, so dass es nur um die halbe Dicke des Scherenblattes den Kampher überragte, so fand er bei Wiederholung des obigen Versuches nach mehreren Wochen, dass die unbedeutende Ueberragung des Papiers ausreichte, den unteren Block gegen Verdunstung zu schützen, und die Ecken und Kanten desselben blieben in ihrer Schärfe erhalten.

Hermann Klaatsch: Ueber Mammartaschen bei erwachsenen Hufthieren. (Morphologisches Jahrbuch, 1892, Bd. XVIII, p. 349.)

In der Haut aus der Leistengegend zweier Exemplare von Antilope cervicapra, welche dem Verf. zur Untersuchung übersandt war, fand derselbe seitlich und etwas kopfwärts von der wohlentwickelten, 2 cm hohen Zitze eine mit einem Hautwall umgebene Tasche, deren Lumen das Einführen der Fingerspitze gestattete. Der Wall war in beiden Exemplaren kreisförmig und hatte einen Durchmesser von 2 cm, in dem einen Falle war er aber flach, im anderen erhob er sich etwa 7 mm über die umgebende Haut. Die Haut war in der Umgebung mit sehr feinen Haaren bedeckt und gerunzelt, in der Tasche hingegen wurde sie glätter und die Haare nahmen immer mehr an Grösse ab, ohne jedoch ganz zu verschwinden; Oeffnungen von Drüsen suchte man aber vergebens, obwohl die Tasche mit Drüsensecret gefüllt war. Bei Untersuchung der Innenseite der Haut hingegen fand Verf. nun in der That einen flach ausgebreiteten Drüsenkörper, der in gleichmässiger Dicke die Taschenwandung einnahm, und aus kleinen Lappen zusammengesetzt war, ähnlich der Milchdrüse an der benachbarten Zitze. Diese Taschendrüsen wurden theils als Talg-, theils als Schweissdrüsen erkannt, welche die Austrittsstelle der Haare als Ausfuhrwege benutzten.

„Die Deutung dieses Befundes bereitet keine Schwierigkeiten. Vergleicht man mit dem geschilderten Object die Inguinalgegend anderer Antilopen, so findet man dort jederseits zwei wohl entwickelte Zitzen, von denen die vordere genau der Stelle entspricht, welche bei Antilope cervicapra von der Tasche eingenommen wird." Diese Antilope weicht also von den verwandten Formen dadurch ab, dass sie nur eine Zitze besitzt, sie stimmt aber mit jenen vollkommen überein, wenn man in der Taschenbilduug eine der Zitze homologe Bildung, eine Mammartasche erblickt. Diese Auffassung wird noch berechtigter, da die Entwickelung der Milchdrüsen ergeben, dass jegliche Zitzenbildung eine Mammartasche zum Ausgang habe. Das Auffallende der hier beschriebenen Funde bestand nur darin, dass die Mammartasche an einem erwachsenen Thiere nachgewiesen wurde.

Aehnliches wie hier bei Antilopen, Taschenbildung in der Inguinalgegend, ist nun bereits auch bei anderen Hufthieren nachgewiesen. Bei Schafen sind derartige Taschen aufgefunden und jüngst von Malkmus als „rudimentäre Beuteltasche" (Rdsch. III, 184) beschrieben; von ihrem Vorhandensein konnte Verf. sich auch leicht überzeugen; seine Befunde entsprachen genau den dort geschilderten, doch kann er sich der Deutung dieser Inguinaltasche des Schafes als Rudiment des Beutels der Beutelthiere nicht anschliessen, weil die Beutelthiere nur ein Marsupium haben, während bei den Schafen die Tasche paarig auftritt, ferner weil das Marsupium

stets die Zitzen umfasst, während diese beim Schafe ausserhalb der Tasche liegen. Diese Umstände und eine Reihe anderer Momente veranlassen vielmehr Herrn Klaatsch, auch die Inguinaltasche als Mammartasche aufzufassen, über deren Beziehungen zu dem Marsupium er eine Reihe von allgemeinen, interessante Probleme der Phylogenese umfassenden Betrachtungen anstellt, welche zunächst nur Directiven für weitere Untersuchungen sind, und deshalb hier nicht wiedergegeben werden sollen. Weiter weist der Verf. darauf hin, dass sich im Anschluss an das bei der Antilope und dem Schafe Gefundene die Aufgabe aufdrängt, die Beziehungen der Mammartaschendrüsen zu der Milchdrüse eingehender zu studiren. Auch für diese Untersuchung stellt Verf. orientirende Betrachtungen auf, welche der sich specieller hierfür Interessirende in dem Original nachlesen muss.

E. Schulze: Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. (Zeitschrift für physiologische Chemie, 1892, Bd. XVI, S. 387.)

Dass die Zellwandungen verschiedener Pflanzen und Pflanzentheile sich gegen gewisse Reagentien verschieden verhalten, war den Botanikern schon lange bekannt; die Deutung dieser Erscheinung war eine verschiedene. Während manche Forscher annahmen, dass eine einheitliche Grundsubstanz vorhanden sei, welche nur in Folge der Einlagerung sogenannter „inkrustirender" Substanzen nicht immer das gleiche Verhalten zeige, zweifelten Andere an der Einheitlichkeit der Grundsubstanz und glaubten die Existenz verschiedener Modificationen der Cellulose annehmen zu sollen (vgl. Rdsch. III, 462). Auf makrochemischem Wege waren in den letzten Jahren bei Ueberführung der Cellulose in Zucker verschiedene Zuckerarten, ausser dem Traubenzucker, erhalten, was auf eine verschiedene Natur der Muttersubstanz und somit auf das Vorkommen verschiedener Modificationen der Cellulose hinweist. Herr Schulze selbst hatte bereits in einer den obigen Titel tragenden ersten Abhandlung (Z. f. physiol. Chem., XIV) in den Lupinensamen eine Substanz gefunden, welche bei der Hydrolyse Galactose statt Traubenzucker lieferte, und hat diese Untersuchung nun weiter geführt.

Bei der Schwierigkeit, aus den fein gepulverten Pflanzensubstanzen durch Behandlung mit verschiedenen Reagentien (Aether, Alkohol, verdünnte Säure, verdünnte Alkalien und Oxydationsmittel) den Cellulose-Rückstand rein zu erhalten, empfahl es sich, die nach dem Ausziehen von Fett, Stärkemehl, Eiweiss und anderem bleibenden Reste der Pflanzensubstanz durch Hydrolyse in Zucker überzuführen, und durch Isolirung und Untersuchung der gewonnenen Zuckerarten die Einheitlichkeit oder Vielfachheit der den Zucker liefernden Kohlenhydrate zu erschliessen. Um die kohlenhydrathaltigen Bestandtheile der Zellwand bei der Darstellung der Untersuchung und bei dieser selbst bequemer auseinander halten zu können, werden sie durch Namen unterschieden. Diejenigen Bestandtheile, welche gegen heisse, stark verdünnte Mineralsäuren widerstandsfähig sind und die sonstigen Charaktere der Cellulose zeigen, werden weiter „Cellulose" genannt; diejenigen hingegen, welche durch heisse, verdünnte Mineralsäuren unter Glucosebildung sich leicht lösen, werden als „Halbcellulosen" bezeichnet. Die Cellulosen sowohl wie die Hemicellulosen werden weiter danach unterschieden, ob sie bei der Hydrolyse Galactose, Arabinose, Xylose oder sonst eine Zuckerart liefern, deren Muttersubstanz dann Galactan, Araban, Xylan u. s. w. genannt und bei weiteren Differenzen durch α, β, γ unterschieden werden können.

Herr Schulze schildert nun die Einzelergebnisse seiner Untersuchung, aus welcher hier kurz angeführt sei, dass er aus den Hemicellulosen der Leguminosen-Samen Galactose und Arabinose erhalten; aus den Hemicellulosen der Weizen- und Roggenkleie gewann er Arabinose und Xylose; die Hemicellulosen aus Steinnüssen hatten Herrn Reiss Mannose ergeben, und Verf. hat dieses Resultat bestätigen können. Die Cellulosen wurden aus Tannenholz, Roggenstroh, Weizenkleie, Rothklee, Lupinensamen, Erbsensamen, Lupinensamenschalen, Kaffeebohnen, Cocoskuchen und Sesamkuchen dargestellt, und ergaben sämmtlich bei der Hydrolyse Traubenzucker, der auch aus Cellulose der Baumwolle erhalten worden war. Neben Traubenzucker gelang es aber auch in einzelnen Fällen aus der Cellulose Mannose und Xylose zu gewinnen.

Herr Schulze giebt nachstehenden Rückblick auf seine bisher gewonnenen Resultate:

„Die in unseren beiden Abhandlungen mitgetheilten Versuchsergebnisse liefern den Beweis dafür, dass die Zellwandungen der von uns untersuchten pflanzlichen Objecte eine complicirte Zusammensetzung besitzen. Neben Zellwandbestandtheilen, welche durch Erhitzen mit stark verdünnten Mineralsäuren leicht in Lösung gebracht werden können und dabei Galactose, Mannose, Arabinose und Xylose liefern, finden sich andere vor, welche nur in Glucosen übergeführt werden können, indem man sie durch starke Säure in Lösung bringt und diese Lösung nach genügendem Wasserzusatz einige Stunden lang kocht. Die ersteren Stoffe bezeichne ich als Hemicellulosen, die letzteren als Cellulosen. Eine in Traubenzucker überführbare Cellulose (Dextroso-Cellulose) scheint in den Zellwandungen allgemein verbreitet zu sein; denn alle von uns untersuchten Cellulose-Präparate lieferten bei der Hydrolyse Traubenzucker. Neben dieser Zuckerart aber erhielten wir aus den Cellulosen in manchen Fällen Mannose und Xylose."

Herr Schulze möchte diese Zellwandbestandtheile als polymere Anhydride der betreffenden Glucosen auffassen. Er macht jedoch selbst darauf aufmerksam, dass die Reagentien, welche zur Gewinnung der Zellwandbestandtheile in Anwendung kommen, diese bereits wesentlich verändern, so dass über die Natur der primären Bestandtheile nichts als sicher ermittelt betrachtet werden kann. Weitere Untersuchungen müssen diesen noch dunklen Punkt aufklären.

H. Conwentz: Die Eibe in Westpreussen, ein aussterbender Waldbaum. (Abhandlungen zur Landeskunde der Provinz Westpreussen, Heft III, 1892.)

Die Eibe, Taxus baccata, ist der einzige Vertreter der Taxaceen in Europa, während alle übrigen Glieder dieser Familie gegenwärtig nur in Nordamerika, Ostasien und Australien vorkommen. Sie ist nahezu über unseren ganzen Erdtheil verbreitet und geht in Schottland bis zum 58°, in Norwegen bis zum 62°, in Schweden bis zum 61° und auf den Ålandinseln bis zum 60° n. Br. Von hier verläuft ihre Grenzlinie in Russland durch den westlichen Theil Estlands und Livlands steil nach Süden, weiter durch die Gouvernements Grodno, Volhynien und Podolien bis zur Südspitze der Krim und quer über den Kaukasus. Diese Grenze fällt im europäischen Russland zusammen mit der Januar-Isotherme von — 4,5° C., und Taxus gehört daher zu jener ganzen Gruppe von Holzgewächsen, wie die Buche, die Stechpalme und der Epheu, die in ihrer Verbreitung nach N bezw. NE durch die Winterkälte beschränkt werden.

Was die Verbreitung des Baumes in Deutschland betrifft, so findet man in der Literatur häufig die An-

gabe, dass die Eibe hauptsächlich in Pommern, Hannover und Thüringen vorkomme. Es finden sich aber noch manche andere Gebiete, die den genannten ebenbürtig sind.

In Schleswig-Holstein ist Taxus baccata ausgestorben, und in Mecklenburg existiren seit langer Zeit nur noch ein oder zwei Exemplare in der Rostocker Heide. In Brandenburg scheint der Baum nicht mehr lebend vorzukommen, sofern man nicht die beiden stattlichen Exemplare im Garten des Herrenhauses in Berlin als Ueberreste eines ehemaligen Urwaldes ansehen will (s. u.). Für Posen fehlen vorläufig noch sichere Angaben über spontanes Vorkommen der Eibe. Hingegen tritt sie in Schlesien an zahlreichen Stellen wild auf. Für Ostpreussen hat Herr Conwentz 20 verschiedene Fundorte zusammengestellt, für Westpreussen 12. Ausserdem finden sich wilde Eiben noch in verschiedenen Gegenden Deutschlands, wie im Harz (Bodethal), im Wesergebirge, bei Kelheim in Bayern u. s. w.

Die Eibe liebt einen frischen, feuchten Untergrund und bevorzugt Kalkboden, kommt aber auch auf anderen Bodenarten vor, z. B. im Harz auf Granit.

In früherer Zeit war Taxus in Deutschland häufiger als jetzt. Caesar berichtet (Bell. gall. VI, 31), dass Catuvolcus, ein König der Eburonen, als er an seiner Lage verzweifelte, sich durch Taxus, der in Gallien und Germanien sehr häufig sei, das Leben nahm. Auch ist es bemerkenswerth, dass sich die Silben Eih, Ib, Ueb, Iw, Yw, Cis (die polnische Benennung der Eibe) und Tax in den Namen vieler Ortschaften finden, wo die Pflanze heute gar nicht mehr vorkommt. Ein Theil dieser Orte muss gewiss als „eibenverdächtig“ angesehen werden, wenn auch unter Iwenholz früher in manchen Gegenden eine Weidenart verstanden wurde. In der Mark Brandenburg kam die Eibe noch im 17. und 18. Jahrhundert an verschiedenen Stellen vor.

Fossile Taxus-Funde sind vereinzelt in Torfmooren gemacht worden. Zahlreiche Reste wurden in dem pliocänen Waldlager an der Küste von Cromer in England gefunden. Samen vom Taxus entdeckte man in den interglacialen Schieferkohlen von Dürnten in der Schweiz. Diese und andere Funde weisen auf ein hohes geologisches Alter der Art hin.

Die Eibe bietet mithin ein Beispiel für das Zurückgehen einer Baumart in der Jetztzeit. Daher stellte sich Herr Conwentz die Aufgabe, innerhalb eines eng begrenzten Gebietes das Vorkommen der Eibe in Gegenwart und Vergangenheit sowie die Bedingungen ihres freudigen Gedeihens festzustellen, um hieraus die Ursachen ihres Schwindens ableiten und daran etwaige Vorschläge zu ihrer örtlichen Erhaltung anschliessen zu können. Diese Untersuchungen sind für Westpreussen zum Abschluss gelangt, und das Ergebniss derselben wird in der vorliegenden Abhandlung, der auch die obigen Angaben entlehnt sind, mitgetheilt. An die Oberförstereien und die Verwaltungen der Privatforsten wurden von Seiten der Regierung Fragebogen, betreffend das Vorkommen der Eibe übersandt, und die dabei ermittelten Standorte sämmtlich vom Verf. besucht. Ausserdem hielt Herr Conwentz auf seinen Reisen selbst Umfrage nach dem Baume und suchte diejenigen Gegenden auf, deren localer Name auf denselben hinweist.

Im Ganzen beschreibt Verf. 12 Standorte der Eibe, wovon in der bisherigen Literatur nur etwa die Hälfte erwähnt ist. Sie liegen alle auf der linken Seite der Weichsel. An zwei Fundorten ist die Eibe nicht mehr am Leben; eigentliche Eibenhorste finden sich nur bei acht Fundorten.

Der grösste Horst lebender Eiben in Westpreussen ist der in der forstlichen und botanischen Literatur viel genannte Cis- oder Ziesbusch im Schutzbezirk Lindenbusch, Reg.-Bez. Marienwerder, Jagen 61a. Die Eibe tritt hier als Unter- oder Zwischenholz theils einzeln, theils horstweise auf, aber so zahlreich, dass sie die Physiognomie des Ziesbusches bestimmt. Die Zahl der Taxuspflanzen beträgt über 1000. Sie sind zum Theil männlich, zum Theil weiblich. Die weiblichen Bäume tragen reichlich Früchte. Die Eiben kommen in allen Altersklassen vor. Sie sind vorherrschend baumartig und erreichen eine Höhe von mehr als 13 m. Die Stämme sind meist kernfaul. Sie besitzen eine grosse Reproductionsfähigkeit und verjüngen sich durch Stockausschläge. Viele Bäume sind aber auch gänzlich abgestorben. Der stärkste Stamm hat bei einer Höhe von etwa 10 m einen Umfang von etwa 180 cm am Boden, und von 156 cm in 1 m Höhe. Der nächst grössere Eibenhorst befindet sich in Georgenhütte bei Hammerstein, Reg.-Bez. Marienwerder. Hier sind noch mehr als 600 Bäume vorhanden. Ein nicht weit von diesem Horste befindlicher früherer Eibenstandort, der grosse Ibenwerder, ist durch das Vorkommen zahlreicher Stubben ausgezeichnet, die meist von einer Moosdecke überzogen sind. Von hier stammt ein gewaltiger Eibenstubben, der jetzt im westpreussischen Provinzialmuseum zu Danzig aufgestellt ist. Er hat oberhalb der Abgangsstelle der Wurzeln einen Umfang von 3,4 m und stellt daher bei Weitem die stärkste Eibe nicht nur in Westpreussen, sondern im ganzen nordöstlichen Deutschland dar. Das stärkste lebende Exemplar in Westpreussen ist der vorhin erwähnte Baum im Ziesbusch. Die stärksten Exemplare in ganz Deutschland sind der hohle Baum von Eichhorst bei Dohrilugk in der Niederlausitz, der in Manneshöhe noch 3,38 m Umfang hat, und ein anderer hohler Stamm von Somsdorf bei Tharandt, der in Brusthöhe 3,77 m Umfang misst.

Was die Höhe der Eiben betrifft, so erreichen sie in Westpreussen mehr als 13 m, d. h. bald die grösste Höhe, die überhaupt beobachtet worden ist (15 m).

Die Altersbestimmung der Bäume konnte nur in der Weise versucht werden, dass man durch directe Messung an Querschnitten anderer Stämme desselben Standortes einen mittleren Werth für die Breite der Jahresringe zu gewinnen suchte, und alsdann aus der Dicke der Bäume die wahrscheinliche Zahl ihrer Jahresringe berechnete. Dieses Verfahren ist aber, wie Herr Conwentz nachweist, sehr unzuverlässig, da selbst an ein und demselben Standorte die Breite der Jahresringe sehr verschieden sein kann. Unter diesen Umständen lehnt es Verf. auch ab, eine bestimmte Meinung über das Alter der stärksten Eibe des Ziesbusches und des Stubbens vom Ibenwerder auszusprechen und äussert sich nur dahin, dass jene vermuthlich bis in die Ordenszeit, dieser weit in die Vorgeschichte Westpreussens zurückreicht[1]).

Bezüglich der interessanten Angaben, die Verf. über die volksthümliche Verwendung der Eibe macht, müssen wir auf das Original verweisen. Erwähnt sei nur, dass der Baum von Alters her für giftig gilt, und zwar zum

[1]) Aus demselben Grunde bezweifelt auch Professor Aschersou, wie er in der April-Sitzung des „Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg“ darlegte, die Richtigkeit der oben erwähnten Trojan'schen Annahme, dass die Eibe des Herrenhauses zu Berlin ein Rest des Urwaldes sei. Er wies nämlich darauf hin, dass eine Stammscheibe von Taxus, die Herr Hennings aus Schlesien bekommen, nur 200 Jahresringe zeigte, aber denselben Durchmesser besass wie die Herrenhaus-Eibe.

Theil mit Recht, denn die Nadeln enthalten ein scharfes Alkaloid. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass davon 3 bis 5 g genügen, um Kaninchen, 30 g um Hunde, 500 g um Pferde zu tödten. Ungeachtet dieser nachtheiligen Eigenschaften werden die Eiben gern von Wild und Rindvieh angegangen, doch mag es sich hierbei nach Ansicht des Verf. mehr um ein Schälen der jungen Rinde, als um Aufnahme der Nadeln handeln.. Der rothe Sameumantel kann ohne Schaden genossen werden; ob der Same selbst giftig ist, weiss Verf. nicht anzugeben.

Dass in Westpreussen ein Rückgang der Eibenbestände stattgefunden hat, wird durch die von Herrn Conwentz beigebrachten Nachweise ausser Zweifel gestellt. Im Ziesbusch ist zwar die Anzahl der Eiben wohl seit Jahrzehnten dieselbe geblieben, aber der Umfang des Horstes war vor dem Jahre 1826 viermal grösser als jetzt. Der zweitgrösste Horst (Georgenhütte) geht mit raschen Schritten zurück. An verschiedenen Standorten bildet die Eibe jetzt nur noch Sträucher, während doch zahlreiche Stubben von dem einstmaligen Vorhandensein grösserer Eibenstämme zeugen. In Steinsee (Reg.-Bez. Danzig) und Ibenwerder ist die lebende Eibe gänzlich verschwunden und wird nur durch abgestorbenes, theilweise subfossiles Holz vertreten.

Die Ursachen des Rückganges der Eibeu sind verschiedener Art. Wie bereits oben erwähnt wurde, liebt Taxus baccata einen frischen und feuchten Boden. In der Neuzeit aber haben die Wasserstände im Allgemeinen abgenommen, seitdem zahlreiche Seen entwässert worden sind und die Entwaldung weiter um sich gegriffen hat. Mit der hierdurch bewirkten Senkung des Grundwassers, die Verf. auf etwa 1 m veranschlagt, sind die Lebensbedingungen für den Baum ungünstiger geworden. Da die Eibe ferner nur da gut fortkommt, wo sie von den Kronen grösserer Bäume beschattet wird, so musste sie in ihrem Gedeihen durch das allmälige Schwinden des Urwaldes beeinträchtigt werden. Während früher fast allgemein die Plänterwirthschaft herrschte, d. h. nur einzelne grosse Bäume herausgeschlagen wurden, ist im Jahre 1840 die Kahlschlagwirthschaft eingeführt worden. Ausnahmsweise wird jetzt nur noch im Ziesbusch gepläntert, um die dortigen Eiben zu schonen und zu erhalten. An anderen Orten werden sie zumeist mit dem Schlage abgetrieben oder gehen, falls man sie stehen lässt, in Folge der plötzlichen Freistellung allmälig ein. Zu diesen Ursachen des Rückganges der Eibe kommt noch hinzu, dass sie vielen Beschädigungen durch Menschen und Vieh ausgesetzt ist und dass die Verbreitung der Species an sich erschwert ist, weil ihre Samen nur selten von Tieren (Amsel) angenommen werden und überdies längere Zeit zum Keimen gebrauchen.

Der Rückgangsprocess beschränkt sich nicht auf Westpreussen, sondern ist ebenso in anderen Ländern erkennbar. Die Eibe ist daher eine alternde Baumart, deren Aussterben im Einzelnen wohl aufgehalten, im Grossen und Ganzen aber nicht mehr verhindert werden kann.

Herr Conwentz räth zur Erhaltung der Eibe an ihren gegenwärtigen Standorten die forst- und landwirthschaftlichen Meliorirungen in der Nähe dieser Standorte thunlichst zu beschränken, um diesen die Bodenfrische zu erhalten oder wieder zuzuführen; ausserdem müsste in den Beständen, wo Eiben vorkommen, allgemein die Plänterwirthschaft wieder eingeführt werden.

F. M.

Vermischtes.

Ueber die planetarischen Nebel hatte Burnham vor einiger Zeit die Ansicht aufgestellt, dass sie eigentlich zur Klasse der Ringnebel gehören, da sie fast ausnahmslos einen centralen Stern besitzen, der freilich meistens so lichtschwach sei, dass er nur in den mächtigsten Instrumenten wahrgenommen werden könne; deshalb hat Burnham dieselben auf der Lick-Sternwarte gesehen, während andere Beobachter sie nicht wahrnehmen konnten. Jüngst hat nun Herr J. Scheiner zwei planetarische Nebel photographirt, und in beiden einen centralen Kern gefunden, der beträchtlich heller erscheint als die hellsten Theile des Ringes. Bei näherer Untersuchung fand sich jedoch, dass diese Kerne keine eigentlichen Sterne sind, sondern nur neblige Verdichtungen von unregelmässiger Form. In dem einen gehen von dem Nebelcentrum Streifen aus, welche die Figur eines X bilden, bei dem anderen ist der Kern länglich und durch neblige Ansätze mit dem äusseren Ringe verbunden. Hierdurch wird die Erklärung der Thatsache sehr erleichtert, dass die Kerne der Nebel auf den Photographien so hell erscheinen, während sie im Fernrohr unsichtbar sind; denn man könnte sich nicht vorstellen, dass ein Stern nur violettes oder ultraviolettes Licht aussendet. Da es aber kein Stern, sondern nur eine verdichtete Nebelmasse ist, welche auf der Photographie erscheint, so bietet die Erscheinung keine Schwierigkeit, da es sich nur um ein Gas handelt, welches wesentlich nur stark brechbares Licht aussendet, gerade so wie Natriumdampf gelbes Licht emittirt, und dieses Gas kann vorzugsweise in der Mitte des Nebels angehäuft sein (Astron. Nachtrichten, Nr. 3086).

Von Herrn Denza ist der Pariser Akademie jüngst eine Mittheilung zugegangen, welche sich an die obige Beobachtung des Herrn Scheiner anschliessen lässt. Herr Denza hat den Nebel der Leier mit fünf verschiedenen Expositionszeiten photographirt und hat von der längsten, $1^h\ 50^m$ dauernden die besten Resultate erzielt. Er konnte zunächst an seiner Photographie, ebenso wie die meisten Beobachter, welche Nebel photographisch aufgenommen haben, eine viel weitere Ausdehnung dieses Gebildes, als je bisher im Teleskop gesehen worden, feststellen. Ferner hat er das Negativ bei vierzigmaliger Vergrösserung mit dem Mikroskop untersucht und berichtet darüber Folgendes:

„Der Stern, welcher die Mitte des dunklen Grundes einnimmt, ist mit einem anderen kleinen Stern, den Secchi für zweifelhaft hielt, verbunden. Aber die mikroskopische Untersuchung giebt diesen beiden Himmelskörpern das Aussehen eines Haufens leuchtender Punkte; und der kleinere, dessen Umriss ganz unregelmässig ist, ebenso wie der centrale grössere, zeigen eine Discontinuität der verschiedenen leuchtenden Punkte, welche sie zusammensetzen. Dies wird vollkommen bestätigt durch die mikroskopische Betrachtung der photographischen, achtundsiebenzigmal vergrösserten Reproduction. Der kleine Stern, der in der Nähe des Nebels sich befindet, gestattet eine Vergleichung der beiden hellen Bilder im Inneren mit einem eigentlichen Stern-Bild. Solcher Anhäufungen leuchtender Punkte, welche sehr gross und von einander sehr weit entfernt sind, findet man noch mehrere andere, theils im dunklen Centrum, theils im hellen Ringe.“

Als eine Fernwirkung wässeriger Lösungen auf Wasserdunst beschreibt Herr M. W. Beyerinck folgenden Versuch: An den polirten, gut gereinigten Glasdeckel einer Glasdose hänge man einen kleinen Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit, dann lüfte man den Deckel ein wenig und athme so lange in die Dose hinein, bis die Luft nicht nur mit Wasserdampf gesättigt ist, sondern bis sich auch ein feiner und

gleichmässiger Dunstbelag überall auf die Glaswand und die Unterseite des Deckels abgelagert hat und der hängende Tropfen überall vom Dunstbelage umgeben ist. Verschliesst man nun die Dose, so entsteht nach einigen Augenblicken um den Tropfen als Mittelpunkt ein trockenes, kreisförmiges Feld im Dunstbelage, welches um so grösser und schneller sich ausbildet, je geringer die Dampftension des Tropfens ist. Das Austrocknen findet nicht allein seitwärts am Deckel, sondern nach allen Richtungen vom Tropfen statt, wovon man sich leicht überzeugen kann; wenn nämlich die Höhe des Deckels geringer ist, als der Halbmesser des trockenen Feldes, dann sieht man am Bodeu der Dose gleichfalls einen trockeneu, natürlich kleineren Kreis entstehen. Herr Beyerinck hat den durch den Tropfen beherrschten Raum mit dem Namen „Dampftensionssphäre“ belegt. Die absolute Grösse der Tensiousspliären war sehr verschieden bei den verschiedenen Flüssigkeiten; mit Schwefelsäure, Glycerin u. s. w. liessen sich leicht Kreise von 2 bis 3 cm Durchmesser herstellen, eine Lösung von 0,5 Proc. Cl Na hingegen gab einen trockenen Ring von nur ½ mm Breite um den Tropfen. Herr Beyerinck meint, dass diese Erscheinung vielleicht sich werde verwerthen lassen zur Messung der Dampfspanuungen nnd der hygroskopischen Eigenschaften fester Körper. (Zeitschrift für physikal. Chemie, 1892, Bd. IX, S. 264.)

„Der Hund ohne Grosshirn“ ist der Titel einer längeren Abhandlung, in welcher Herr Fr. Goltz seine Beobachtungen an drei Hunden mittheilt, die er nach der operativen Entfernung des ganzen Grosshirns längere Zeit am Leben erhalten nud studiren konnte. Das erste dieser Thiere lebte 51 Tage ohne Grosshirn, das zweite 92 Tage nnd der dritte Hund, an dem die wichtigsten Beobachtungeu gemacht werden konnten, wurde bei voller Gesundheit getödtet, nachdem er über achtzehn Monate in gehirnlosem Zustande gelebt hatte. Von den Erscheinungen, welche das letztere Thier kurz vor seinem Tode dargeboten, nachdem die oft sehr lange anhaltenden Nachwirkungen des schweren operativen Eingriffes geschwunden waren, welche nach der Auffassung des Herrn Goltz fälschlicher Weise als Ausfallserscheinungeu gedeutet und als Beweise für die Localisationstheorie verwendet werden, seien hier die nachstehenden kurz erwähnt.

Der hirnlose Hund konnte aus seinem tiefen Schlafe durch sehr laute, ihm scheinbar unangenehme Geräusche (kleines Nebelhorn) oder durch starke Tasteindrücke geweckt werden. Im wachen Zustande wanderte er fortwährend in seinem Käfig umher, und diese Wanderungen wurden lebhafter, wenn der Hund hungerte. Beim Versuch, ihn aus dem Käfig zu nehmen, der jedesmal zum Zweck der Fütterung gemacht werden musste, sträubte er sich, knurrte, bellte und versuchte selbst nach der Hand zu beissen. Der Hund sah nichts, doch schloss er auf starke Lichtreize seine Augen. Am auffallendsten war die Thatsache, dass der grosshirnlose Hund in der letzten Zeit seines Lebens die Fähigkeit wieder erwarb, von selbst zu fressen und zu saufen; wenn ihm in hungrigem Zustande Milch mit Fleischbrocken vor das Maul gehalten wurde, so leckte er die Milch nnd kaute und verschlang die hineingelöffelten Fleischstücke, ganz so wie ein gesunder Hund. Während er Fleischstücke mit Milch scheinbar mit Wohlbehagen zerkaute nnd verschluckte, verschmähte er auch im hungrigen Zustande Fleisch, das mit Chininlösung oder Coloquinthen-Tinctur bitter gemacht war. In seinem sonstigen Verhalten war der Hund ohne Grosshirn tiefblödsinnig nnd zeigte keine Spur von Ueberlegung, Gedächtniss, Verstand oder sonstiger geistiger Regung.

Die deutlichen Zeichen von Sinneswahrnehmungen, die spontanen Bewegungen, das spontane Fressen und Saufen, wie eine Reihe anderer in der Abhandlung beschriebener Einzelerscheinungen bei einem Hunde, dem die ganze Hirnrinde mit den vielen von den Anhängern der Localisationstheorie beschriebenen „Centren“ abgetragen und bei dem, wie die Section zeigte, noch einzelne Theile der Hirnbasis mit verletzt waren, geben Herrn Goltz eine Handhabe, seine Angriffe gegen die Localisationslehre mit gewuchtigen Schlägen zu erneuern (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1892, Bd. LI, S. 570).

In der Zeit vom 12. bis 18. September dieses Jahres, während welcher die 65. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg tagt, wird daselbst auch die deutsche Mathematiker-Vereinigung ihre Jahresversammlung abhalten. Mit Unterstützung der bayerischen Staatsregierung soll bei dieser Gelegenheit eine Ausstellung von mathematischen und mathematisch-physikalischen Modellen, Zeichnungen, Apparaten und Instrumenten stattfinden, welche den Zweck verfolgt, die mannigfachen Lehr- und Hülfsmittel, die dem Unterricht und der Forschung in der reinen und angewandten Mathematik dienen, weiteren Fachkreisen vorzuführen. Die Einladung zur Betheiligung an dieser Ausstellung enthält den Entwurf derselben und eine Reihe von Bedingungen, denen hier entnommen ist, dass die Anmeldung zur Ausstelluug bis spätestens 1. Juli an Herrn Professor Dr. Walter Dyck, München, Hildegardstr. 1 zu richten ist nnd die Einsendung der Ausstellungsgegenstände vom 1. bis 7. September an die Adresse: Mathematische Ausstellung in Nürnberg (Bayern) zu Händen der Herren Danier & Comp. zu erfolgen hat.

Für den internationalen botanischen Congress in Genua, 4. bis 12. Sept. 1892, ist nun das Programm vom Schriftführer des Comité's, Prof. O. Penzig versandt. Nach demselben hat die Anmeldung auf einem vom Comité vertheilten Subscriptionszettel zu erfolgen. Für die Mitgliedskarte sind 8 Mark zu entrichten; Vorträge müssen dem Schriftführer bis spätestens 15. August angemeldet werden, später angemeldete Vorträge können nur berücksichtigt werden, wenn noch Zeit übrig bleibt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Wien wählte zum Ehrenmitgliede Herrn Prof. v. Kölliker, zum wirkl. Mitgliede den Prof. der Mathematik v. Escherich in Wien; zu ausserordentlichen Mitgliedern die Proff. der Chemie Dr. Kraup in Graz, der Mineralogie Dr. Becke in Prag, der Mathematik Mertens in Graz, und den Kustos Dr. v. Marenzeller in Wien.

In Erlangen ist Dr. Paal, Assistent am chemischen Institut, zum Professor ernannt wordeu.

Am 29. Mai starb in Berlin der Mathematiker Prof. Dr. Karl Heinrich Schellbach im Alter von 86 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histologischen Untersuchungen von Prof. Dr. H. Ambronn (Leipzig 1892, Robolsky). — Wie gestaltet sich das Wetter von H. Timm (Wien 1892, Hartleben). — Aus Urdas Born von Dr. Theodor Jaensch (Berlin 1892, Ver. d. Bücherfr.). — Botanischer Führer durch die städt. Anlagen in Frankfurt a./M. von Oberlehr. J. Blum nnd Dr. W. Jännicke (Frankfurt a./M., 1892, Mahlau nnd Waldschmidt). — Entwickelungslehre und Darwinismus von Dr. Otto Hamann (Jena 1892, Costenoble). — Thermodyuamische Studien von Prof. J. Willard Gibbs, übersetzt von Prof. W. Ostwald (Leipzig 1892, W. Engelmann). — Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme von Galileo Galilei, übersetzt und erläutert von Emil Strauss (Leipzig 1892, Teubner). — Vorbereitender physikalischer Lehrgang, Erster Theil von Dr. Julius Busch (Mülheim a. d. R. 1892, Badicher). — Brockhaus' Konversations-Lexikon 14. Anflage, Bd. II (Leipzig 1892, Brockhaus). — A. general relation of electromotive force to equivalent volume and molecular velocity of substances by Dr. G. Gore, F. R. S. (S.-A., 1892).

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 25. Juni 1892. **No. 26.**

Inhalt.

Kosmologie. Bruno Doss: Ueber den Meteoriten von Misshof in Kurland und die Ursachen der Schallphänomene bei Meteoritenfällen im Allgemeinen. S. 325.

Physik. C. Pulfrich: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Lichtbrechung des Glases. S. 326.

Krystallographie. A. Karnojitzky: Einige Betrachtungen über die mögliche Ursache der optischen Anomalien in den Krystallen. S. 328.

Botanik. Julius Sachs: Physiologische Notizen. III. Wurzelstudien. Vorläufige Mittheilung. S. 330.

Kleinere Mittheilungen. Arthur Schuster und Arthur W. Crossley: Ueber die Elektrolyse von Silbernitrat im Vacuum. S. 331. — J. v. Kries und Rudolf Metzner: Ueber den Einfluss der Reizungsart auf das Verhältniss von Arbeitsleistung und Wärmebildung im Muskel. S. 331. — Frederic A. Lucas: Jüngst ausgestorbene oder der Vertilgung entgegengehende Thiere, aus den Sammlungen des U. S. National Museum. S. 332. — R. Weber: Ueber den Einfluss der Samenproduction der Buche auf die Mineralstoffmengen und den Stickstoffgehalt des Holzkörpers und der Rinde. S. 333. — K. Stammer: Ueber das Verhalten von Explosivstoffen in der Luftleere und die Vacuumtrockenapparate von E. Passburg, Breslau. S. 334.

Literarisches. A. Sprockhoff: Grundzüge der Mineralogie. S. 334.

Vermischtes. Bewegungen der Alpen-Gletscher. — Schwinden der Immunität in der Narkose. — Personalien. S. 336.

Astronomische Mittheilungen. S. 336.

Bruno Doss: Ueber den Meteoriten von Misshof in Kurland und die Ursachen der Schallphänomene bei Meteoritenfällen im Allgemeinen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1892, Bd. I, S. 71.)

Am 10. April 1890, etwa um 4 h Nachmittags, war in der Nähe von Misshof in Kurland ein Meteorstein niedergegangen, der am nächsten Tage aus dem etwa zwei Fuss tiefen Loche ausgegraben wurde und nach mehreren Irrfahrten in den Besitz des Museums der Rigaer Naturforscher-Versammlung gelangte, dessen Vorstand denselben Herrn Doss zur mineralogischen Untersuchung übergab. Von den Erscheinungen dieses Meteoritenfalles sei erwähnt, dass übereinstimmend mehrere Beobachter zuerst einen dumpfen Knall, ähnlich einem Kanonenschuss, darauf ein lautes Sausen, bezw. einen etwa fünf Secunden anhaltenden musikalischen Ton gehört haben. Die Schallerscheinungen wurden bis zu 60 km Entfernung, Lichterscheinungen hingegen überhaupt nicht wahrgenommen; beim Eindringen des Steins in den feuchten Sandboden wurden „rauchähnliche Dämpfe“ (die verdampfende Bodenfeuchtigkeit) gesehen.

Der Meteorit ist ringsum von einer schwarzen Schmelzrinde umgeben, welche beim Auffallen keine Beschädigung erlitten hat, und somit zu dem Schlusse berechtigt, dass der Meteorit kein Bruchstück einer grösseren Masse darstelle, die sich in der Atmosphäre zertheilt habe, sondern ein einzelner Himmelskörper sei, der nur durch Abschmelzen etwas von seiner Masse eingebüsst hat. Dieser Umstand schloss von vornherein die Möglichkeit aus, dass der beim Falle wahrgenommene, kanonenschussartige Knall durch eine die Bildung von Sprengstücken veranlassende Detonation (Theorie von Daubrée) erzeugt worden sei. Hierdurch wurde Verf. veranlasst, der Frage nach der Ursache der Schallerscheinungen bei Meteoritenfällen näher zu treten, welche in Fällen, wie der vorliegende, wo es sich um einen einzelnen niedergegangenen Körper handelt, ganz besondere Schwierigkeiten darbietet. Die Erklärung von Heidinger, dass die Luft sich in dem Moment, wo der Meteorit durch den Widerstand zum Stillstand gebracht werde, plötzlich in das Vacuum hinter dem Steine stürze und dadurch Schall erzeuge, muss als unwahrscheinlich verlassen werden, da die Existenz eines Vacuums im Momente des Stillstandes nicht angenommen werden kann, während ein solches vorher wohl vorhanden ist, ohne dass dadurch dauernde Schallphänomene veranlasst wurden. Ebenso wenig kann die Erklärung aufrecht erhalten werden, welche Bosscha jüngst zu geben versuchte (Rdsch. II, 245); nach derselben erzeuge der Meteorit dauernd Schallschwingungen, die aber nur plötzlich und intensiv wahrgenommen werden, wenn das Meteor die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft erreicht hat, weil dann die an verschiedenen Bahnpunkten erzeugten Wellen gleichzeitig zum Beobachter kämen. Auf die Bedenken gegen diesen Erklärungsversuch soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Hingegen bieten eine sehr befriedigende Erklärung des Schallphänomens bei Meteoritenfällen die Versuche von E. Mach, durch welche die Vorgänge in der Luft vor und hinter einem in Bewegung befindlichen Geschoss photographisch fixirt worden sind (vgl. Rdsch. I, 106; II, 490). Von den Ergebnissen dieser Versuche interessiren uns hier besonders folgende: Bewegt sich ein Körper durch die Luft mit einer grösseren Geschwindigkeit als die normale Schallgeschwindigkeit, so bildet sich an seiner Vorderseite, wie an den Photographien sichtbar ist, eine Verdichtungswelle der Luft, die sich in der Schussrichtung mit der Geschwindigkeit des Geschosses fortpflanzt und daher dauernd am Kopfe desselben haftet. Nimmt die Projectilgeschwindigkeit ab, so eilt der Scheitel der Kopfwelle etwas voraus, bis die Dichte derselben so weit sich vermindert hat, dass die Schallgeschwindigkeit wieder auf den Werth der verkleinerten Projectilgeschwindigkeit gesunken ist. Wird die Projectilgeschwindigkeit endlich kleiner als die normale Schallgeschwindigkeit, so eilt die Kopfwelle mit dieser Geschwindigkeit voraus und man hört die akustische Wirkung derselben, einen Knall, vor der Ankunft des Geschosses. Diese Resultate überträgt Herr Doss auf die Schallerscheinungen bei Meteoritenfällen und nimmt an, „dass der kanonenschussartige Knall, welcher so oft gehört wird, nichts anderes ist als die Knall-Kopfwelle, welche sich vor dem Meteoriten auf seinem Laufe durch unser Luftmeer bilden muss, die anfangs mit derselben Geschwindigkeit wie der Stein sich vorwärts bewegt und erst von dem Moment an dauernd vorauseilt, in welchem der Meteorit durch die Erregung der Schallwellen, durch Bildung von Luftwirbeln hinter sich und durch die Reibung der Luft eine Geschwindigkeit erreicht hat, die unter der in den betreffenden Höhen geltenden normalen Schallgeschwindigkeit steht".

Werden, wie dies öfters angegeben wird, bei einem Meteoritenfall mehrere schussähnliche Detonationen gehört, so liegt es nahe, anzunehmen, dass in diesen Fällen Zersprengungen einer grösseren Masse explosionsartig stattgefunden und so einen oder mehrere Explosionsknalle erzeugt haben, dass aber dann jedes Theilstück bei hinreichender Geschwindigkeit eine neue Kopfwelle mit knallartigem akustischen Effect bilden kann. Die ausser dem scharfen Knall bei Meteoritenfällen wahrgenommenen Geräusche, Geknatter, donnerähnliches Rollen, Zischen und Sausen, werden theils durch die Reflexionen und das Näherkommen des ersten Knalles, theils durch Reibung der Luft an dem sich schon langsamer bewegenden Meteoriten veranlasst, durch welche die Rotationen und die ungleichförmigen Bewegungen am Ende der Bahn entstehen. In einem Anhange zu seiner Abhandlung theilt Herr Doss einen Auszug eines Schreibens des Herrn Mach mit, in welchem diese Erklärung des Schallphänomens bei Meteoritenfällen als die richtige bezeichnet und darauf hingewiesen wird, dass man nicht allein den Knall, sondern auch den musikalischen Ton, das Brummen, bei den Projectilen beobachten und entsprechend erklären kann. —

Der hier speciell in Rede stehende Meteorit von Misshof, dessen Gewicht 5638 g (ursprünglich wahrscheinlich 5800 g) betrug, lässt sehr deutlich die regelmässige, convexe Brustseite und die weniger regelmässige, mit fingerförmigen Eindrücken versehene Rückseite, also eine deutliche Orientirung, erkennen. Die Schmelzrinde ist schwarz, $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm dick, von runzlig-schaumiger Beschaffenheit, ohne eigentliche Schmelzstreifen. Das Innere des Meteoriten hat eine ziemlich lockere Consistenz, so dass man kleinere Stücke zwischen den Fingern zerreiben kann. In der tuffartigen Masse unterscheidet man verschiedene Mineralien und Chondren der verschiedensten Grösse; unter den Mineralien sind zu erwähnen: Olivin, Pyroxen, Bronzit; als seltenere Bestandtheile: Augit, Plagioklas, ferner Nickeleisen und Magnetkies; unter den Chondren sind Olivin-, Bronzit- und Glas-Chondren zu unterscheiden, neben vielen gemischten und einem einzelnen, in der Rinde beobachteten Eisen-Chondrum. Verf. giebt von der mineralogischen Zusammensetzung des Meteoriten einen ausführlichen Bericht, auf den hier nicht weiter eingegangen werden soll.

C. Pulfrich: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Lichtbrechung des Glases. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 609.)

Das optische Verhalten des Glases und einer Anzahl ein- und zweiaxiger Krystalle unter dem Einfluss der Temperatur bildet eine bemerkenswerthe Ausnahme von dem Verhalten der übrigen durchsichtigen, festen, flüssigen und gasförmigen Körper. Während nämlich bei diesen mit erhöhter Temperatur, der Abnahme der Dichtigkeit entsprechend, auch das Brechungsvermögen abnimmt, tritt bei der Mehrzahl der Glassorten und einigen Krystallen gerade das Umgekehrte ein: Die Brechungsindices wachsen mit steigender Temperatur. Diese auffällige Erscheinung ist zwar schon seit Jahren bekannt, hat aber bis jetzt noch keine Erklärung gefunden. Herr Pulfrich hat wegen der Wichtigkeit einer genauen Kenntniss des Einflusses der Temperatur auf die Lichtwirkung des optischen Glases den Gegenstand im Laboratorium der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena einer gründlichen experimentellen Untersuchung unterworfen. Unter Anwendung einer neuen, ausserordentlich bequemen und sicheren Beobachtungsmethode ist es ihm gelungen, die Temperaturvariationen der Lichtbrechung für eine grössere Anzahl der vom Jenenser Glaswerk von Schott und Genossen hergestellten optischen Gläser und für einige durchsichtige Mineralien sicher festzustellen, und auf Grund dieser gewonnenen Thatsachen die Frage nach dem physikalischen Grunde für das abweichende Verhalten des Glases eindeutig zu beantworten.

Die Methode, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll, beruhte auf der Anwendung des Abbe'schen Spectrometers und des Abbe'schen Erhitzungsapparates. Ersteres gestattet, an passend geschliffenen und orientirten Prismen durch einfache

mikrometrische Einstellungeu die Brechungen der verschiedenen einfarbigen Lichtstrahlen und aus deu Differenzen die Dispersion der betreffenden Körper zu ermitteln, während mittelst des Erhitzungsapparates es möglich wurde, diese Messungen nicht bloss bei der Zimmertemperatur, sondern auch bei den höhereu des siedenden Aethers, Alkohols uud Wassers auszuführen. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Spectrallinien: $H_\alpha (C)\ \lambda = 0{,}6563$, Na $(D)\ \lambda = 0{,}5893$, $H_\beta (F)\ \lambda = 0{,}4862$ nnd $H_\gamma (G')\ \lambda = 0{,}4341$, indem als Lichtquelle entweder eine Natriumflamme oder eine Geissler'sche Wasserstoffröhre benutzt wurde. Im Ganzeu wurden 12 verschiedene Glassorten aus dem glastechnischen Laboratorium untersucht, welche meist charakteristische Typen darstellten; ferner Quarz, Flussspath, Steinsalz und Sylvin.

Die optischen Constanten (Brechung und Dispersion) sämmtlicher Substanzen und ihr Verhalten bei gewöhnlicher Temperatur, sowie bei der des siedenden Wassers sind in Tabellen und in Curveu graphisch dargestellt. Aus deu Zahlenwerthen und ihrer graphischen Darstellung erkennt man auf den ersten Blick, dass für alle untersuchten Substanzen eine Steigerung des Dispersionsvermögens mit wachsender Temperatur eintritt. Denn in den Fällen, in welchen, wie bei der Mehrzahl der Gläser, das Brechungsvermögeu mit der Temperatur zunimmt, sind die bezüglichen Temperaturvariationen im Blau grösser als im Roth, und dort, wo die Brechungsindices mit steigender Temperatur abnehmen, ist die Abnahme im Blau kleiner als im Roth, d. h. in allen Fällen wird das Spectrum gedehnt.

Die Dispersionszuuahme mit wachsender Temperatur scheint sogar sämmtlichen durchsichtigen, festeu Körpern eigen zu sein, denn dieselbe Erscheinung wurde jüngst von Offret au zehn ein- und zweiaxigen Krystallen ebenfalls beobachtet. Flüssigkeiten und Gase zeigen bekanntlich das entgegengesetzte Verhalten, die Dispersion nimmt ab und bleibt nur in wenigen Fällen constant. Diese Erscheinung ist mit Rücksicht auf den theoretischen Zusammenhang von Brechungsvermögen und Dichte nicht weniger auffallend, als das eingangs erwähnte Auftreten von positiven Temperaturvariationen; beide finden ihre gleichmässige Erklärung. Vorher sei nur noch angeführt, dass die Zunahme der Dispersion nicht für alle Körper die gleiche ist; sie ist am stärksten bei den Flintgläsern, am geringsten bei den Phosphat- und Boratgläsern und bei Quarz.

Gehen wir nun zur Erklärung des hier behandelten Phänomeus, so ist zunächst darauf hinzuweisen, dass die Zunahme des Brechungsindex mit steigender Temperatur nur daun räthselhaft erscheint, wenn man als Wirkung der Temperaturerhöhung nur die Dilatation des Körpers, seine Dichteabnahme, sich vorstellt. Offenbar aber muss zugegeben werden, dass die Volumänderung nicht die einzige Wirkung der Temperatur sein muss; ferner, dass eine durch Wärme bewirkte Dilatation eines Körpers nicht identisch zu sein braucht mit einer mechanischeu Dilatation. Speciell wird letzteres für das optische Verhalteu der Körper gelten: für Quarz hat diesen Unterschied jüngst Pockels direct nachgewiesen. Durch den Einfluss der Wärme werden vielmehr, ganz besonders in festen Körpern, die kleinsten Theilchen nicht allein in immer grösseren Abstand von einander gebracht, sondern auch in einen lebhafteren Schwingungszustand versetzt, und es können hierdurch gerade Kräfte geweckt oder verstärkt werden, welche auf die Lichtgeschwindigkeit einen Einfluss ausüben.

Unter den Molecularkräften hat nun keine für die Brechungs- und Dispersionsverhältnisse eine solche Wichtigkeit, wie das Absorptionsvermögen, das, wie bekanut, auch den als farblos oder durchsichtig bezeichneten Körpern nicht mangelt, denn bei diesen ist nur die Lage der Absorptionsgebiete in die nicht sichtbaren Abschnitte des Spectrums verschoben und dem Auge entrückt. Während nun das Absorptionsvermögen bei den bisherigen Arbeiten über den Einfluss der Temperatur auf die Brechung gar keine Beachtung gefunden, stellt Herr Pulfrich unter Herbeiziehung dieser Eigenschaft der Körper folgende durch directe Experimente und eine Reihe von Schlussfolgerungen gestützte Erklärung des uns hier beschäftigenden Phänomens auf:

„Zur Erklärung für das Verhalten der Brechungsindices durchsichtiger, fester Körper unter dem Einfluss der Temperatur ist die Annahme einer neben der Volumänderung herlaufenden Vergrösserung des Absorptionsvermögens nicht nur nothwendig, sondern auch vollständig ausreichend. Die beiden Ursachen sind in ihren Wirkungen einander entgegengesetzt, die Abnahme der Dichte vermindert den Index, die sich steigernde Absorption im Blau erhöht denselben wieder; je nachdem nun die eine oder andere der beiden Wirkungen überwiegt, haben wir es mit einer Abnahme oder mit einer Zunahme des Brechungsindex zu thun; wenn die beiden Wirkungen sich gerade aufheben, bleibt der Brechungsindex anscheinend ganz befreit von dem Einfluss der Temperatur."

Da die festen Körper ihre Dichte relativ nur wenig ändern, können alle drei Fälle auftreten, und nur, weil die Ausdehnungscoëfficienteu des Glases beträchtlich kleiner sind, als die der meisten übrigen festen Körper, überwiegen bei den Gläsern die positiven Temperaturvariationen der Brechungsindices; ein Gleiches beobachtet man an Krystallen mit sehr kleinen kubischen Ausdehnungscoëfficienten (Kalkspath, Beryll u. a.). Eine Sonderstellung kann hiernach den Gläsern nicht mehr zugeschrieben werden; anomal bleibt die Erscheinung positiver Temperaturvariation des Brechungsindex nur in dem Sinne, in dem mau auch die gleichfalls durch die Absorption bedingte Erscheinung der „anomalen Dispersion" auffasst. Diese Erklärung hat auch für die übrigen Körper Bedeutung, weil es durch sie möglich ist, die Abweichungen in dem Verhalten dieser Körper von dem Satze der Proportionalität zwischen Brechungsvermögen und Dichte auf andere Weise als bisher zu deuteu.

Die vorstehende Erklärung forderte den experimentellen Nachweis einer Steigerung des Absorptionsvermögens des Glases mit wachsender Temperatur, welchen Herr Pulfrich an den hauptsächlichsten Glastypen quantitativ durch photometrische Messungen zu führen begonnen hat. Da aber diese quantitativen Messungen noch nicht abgeschlossen sind, giebt er zunächst qualitative Belege: Wurden Stücke der einzelnen Glassorten in eine Porcellanschale gelegt und daselbst auf 200°, 300° und bis zur Schmelztemperatur des Glases (400°) erhitzt, so zeigte sich an allen mehr oder weniger deutlich eine Gelbfärbung, die bei einzelnen, schon bei gewöhnlicher Temperatur gelblichen Gläsern in die Farbe des dunklen Bernsteins und beim Weichwerden des Glases sogar in Braunroth und Braun überging; beim Abkühlen trat wieder die ursprüngliche Färbung auf, als Beweis, dass die Farbenänderung beim Erhitzen nicht durch chemische Processe veranlasst, sondern rein physikalischer Natur ist. Diese Erscheinungen werden übrigens durch die Erfahrungen der Glaswerke bestätigt und werden durch die quantitativen photometrischen Messungen, mit denen Verf. beschäftigt ist, ihre wesentliche Stütze finden.

Herr Pulfrich weist nun weiter nach, welchen Einfluss Absorptionen auf den Verlauf der Brechungscurve ausüben, so dass es möglich ist, aus dem Verlauf dieser Curve auf die Existenz von entfernten und selbst weit im Ultraviolett oder Ultraroth gelegenen Absorptionen zu schliessen. Es würde hier zu weit führen, wollten wir auf diese Ausführungen und die experimentellen Belege näher eingehen. Es genüge die Bemerkung, dass die Aenderung der Neigungstangente der Brechungscurve mit der Temperatur für die oben untersuchten Gläser und Krystalle gemessen worden ist, und aus der Discussion der Werthe der Neigungstangente in drei Spectralgebieten gelangte Verf. zu folgendem Ergebniss:

„Die bei den durchsichtigen, festen Körpern beobachtete Dispersionssteigerung ist, wenigstens für die Mehrzahl der Flintgläser, die directe Folge einer durch den Einfluss der Temperatur gesteigerten Absorptionswirkung im Ultrablau; dieser gegenüber kommen etwaige Veränderungen des Absorptionsvermögens im Ultraroth für den Bereich des mittleren Spectrums wenig oder gar nicht in Betracht. Bei den übrigen Körpern können wir aus den Veränderungen, welche die Neigungstangente der Refractionscurve unter dem Einfluss der Temperatur erleidet, allein keine Entscheidung treffen, ob die Dispersionssteigerung von einer Zunahme des ultrarothen oder ultrablauen Absorptionsvermögens herrührt."

Erst eine fernere Discussion des Verhaltens der durchsichtigen, festen Körper zu dem Satze der Proportionalität zwischen Brechungsvermögen und Dichte hat auch über den letztberührten Punkt Anhalte ergeben. Es wurden alle drei für die Beziehung zwischen Dichte und Brechung aufgestellten Formeln benutzt und durch Vergleichung der aus den Ausdehnungscoëfficienten berechneten Brechungsindices mit den beobachteten Werthen der Aenderungen der Brechung mit der Temperatur gefunden, dass in allen Fällen, die bis jetzt untersucht sind (auch die Beobachtungen Anderer wurden hierauf geprüft), ein positiver Rest übrig bleibt, welcher nach näherer Ueberlegung zeigt, dass diese Reste der Hauptsache nach nur von einer Steigerung des Absorptionsvermögens im Blau und Ultrablau herrühren können. Auch hier müssen wir uns mit diesen knappen Andeutungen begnügen.

Das Resultat der im Vorstehenden kurz besprochenen Arbeit lässt sich dahin zusammenfassen, dass die bei den durchsichtigen, festen Körpern beobachteten (positiven und negativen) Temperaturvariationen der Brechungsindices als eine Differenzwirkung der beiden entgegengesetzt wirkenden Kräfte: Dichte und Absorptionsvermögen, aufzufassen sind.

A. Karnojitzky: Einige Betrachtungen über die mögliche Ursache der optischen Anomalien in den Krystallen. (Ztschr. f. Kryst., 1891, Bd. XIX, S. 571.)

Die Frage nach der Erklärung der optischen Anomalien hat die Krystallographen seit Jahren beschäftigt, ohne dass es bisher gelungen wäre, einer der dazu aufgestellten Theorien allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Jetzt stehen sich namentlich die Auffassungen von Klein und Mallard gegenüber, welche wir kurz skizziren müssen, um den Standpunkt des Verf. verständlich zu machen.

Nach der Annahme des Herrn Klein haben die optischen Anomalien ihren Grund in Spannungen, welche, wie bei schnell gekühlten Gläsern, eine Feldereintheilung der an und für sich homogenen Körper veranlassen. Die betreffenden Krystalle müssen demnach, obwohl ihr optisches Verhalten nicht ganz rein dasjenige ist, welches der äusseren Form entspricht, doch demjenigen Systeme zugerechnet werden, welchem sie dieser Form nach angehören. Die optischen Anomalien sind nach dieser Auffassung in Wirklichkeit nur als Störungen aufzufassen.

Herr Mallard betont dagegen vor Allem die optischen Erscheinungen. Sie sind es, die seiner Ansicht nach das System der Krystalle bestimmen. Die höhere Symmetrie, welche sich in der Form der Krystalle ausprägt, erklärt er dadurch, dass verschiedene Theile niederer Symmetrie sich derart verbinden, dass ein Ganzes von vollkommenerer Symmetrie entsteht. Eine Hauptstütze dieser Theorie ist die Thatsache, dass auch bei Substanzen, welche nicht als anomal gelten, vielfach ein Aufbau aus verschieden orientirten Krystallindividuen stattfindet, welcher eine höhere Symmetrie zeigt als die einzelnen Theile.

Gegen die Auffassung des Herrn Klein wendet der Verf. ein, dass sie keinen Aufschluss darüber gäbe, warum bei einigen Krystallen die Spannungen vorhanden sind, bei anderen nicht, und ferner, wie überhaupt bei der Krystallisation aus einer flüssigen

Lösung Spannungen von der Stärke entstehen, wie sie nach den Versuchen von Bücking nöthig sind, um die optischen Erscheinungen zu erklären. In der Theorie von Mallard aber vermisst Herr Karnojitzky jede Begründung des Umstandes, dass die Feldereintheilung bei mehreren Krystallen in einem unzweifelhaften Zusammenhang mit dem Umriss derselben steht.

Die fundamentale Annahme, welche Herr Karnojitzky in seiner Theorie macht, ist folgende: „Für die optisch anomalen Stoffe muss angenommen werden, dass die Anfangs sich bildende Form höherer Symmetrie sehr wenig beständig ist. Sofort nach ihrer Bildung nimmt der Stoff in Folge der Verdichtung der physikalischen Molekel eine innere (optische) Structur niedrigerer Symmetrie an, obgleich die einmal gebildete äussere Form höherer Symmetrie bleibt."

Diese Paramorphosirung muss bei den sich aus wässeriger Lösung abscheidenden Krystallen momentan und fast gleichzeitig mit ihrer Bildung erfolgen. Sie verursacht in dem Krystalle Contractionen und Dilatationen, wodurch sich die grossen Unterschiede des optischen Verhaltens an verschiedenen Stellen und auch die zuweilen stattfindende Bildung von Zwillingslamellen erklären. Dafür, dass in vielen Fällen Aenderungen der molecularen Structur bei der Ausscheidung krystallinischer Substanzen aus der Lösung eintreten, sprechen eine Reihe früherer Beobachtungen. Dass dabei die symmetrischere Form zuerst entsteht, mag darin begründet sein, dass die anfangs gebildete Modification weniger chemische Molekel in dem physikalischen Molecül enthält und deshalb einen höheren Grad von Symmetrie besitzen kann. Es ist ja auch schon verschiedentlich darauf aufmerksam gemacht worden, dass die weniger symmetrische Modification eines Körpers häufig beim Erhitzen, also bei einem muthmaasslichen Zerfall der Molecüle, in eine Modification von höherer Symmetrie übergeht. In der Dampfform besitzt das Molecül zugleich die grösste Einfachheit und den höchsten Grad der Symmetrie.

Der Verf. macht noch folgende weitere Annahme: „Die Fähigkeit der Verbindungen, optisch anomale Krystalle zu bilden, steht in einer besonderen periodischen Abhängigkeit von ihrem Moleculargewicht." — Von einer Reihe isomorpher Substanzen, die nach ihren Moleculargewichten geordnet ist, können die Anfangsglieder vorzugsweise in einer bestimmten Modification stabil sein, die Endglieder in einer anderen, während die dazwischen befindlichen zum Theil mit gleicher Leichtigkeit in beiden Formen krystallisiren. Solche Verhältnisse erklären auch die von Brauns beobachtete Thatsache, dass einzelne Stoffe in reinem Zustande keine optisch anomalen Krystalle bilden, sondern nur dann, wenn sie durch eine isomorphe Beimischung verunreinigt sind. Wir haben es in diesen Fällen mit einer isomorphen Reihe zu thun, von der gewisse Glieder eine Neigung zur Polymerisation haben, andere, in reinem Zustande wenigstens, nicht. „Man muss also annehmen, dass die isomorphen Reihen complicirter und einfacher Verbindungen (selbstverständlich auch die Reihen einfacher Körper) fortlaufende Uebergänge hinsichtlich der Neigung der chemischen Molekel zur Polymerisation gewähren; bei einigen Verbindungen ist diese Neigung sehr stark ausgeprägt, bei den anderen fehlt sie ganz, bei den dritten existirt sie nur im Falle des Vorhandenseins einer isomorphen Beimischung; die letzteren verbinden die zwei ersten Kategorien durch eine ganze Reihe von Uebergängen, welche zur Zeit noch wenig erkannt sind."

Die Art, wie ein Krystall bei der Paramorphosirung in Theile von verschiedener Orientirung zerfällt, hängt natürlich vor allen Dingen davon ab, welchen Krystallsystemen er vor und nach der Veränderung angehört. Verwandelt sich z. B. ein regulärer Krystall in einen tetragonalen, so werden sich in demselben vermuthlich drei Elementartheile bilden, deren Hauptaxen und Nebenaxen je in eine der früheren Würfelhauptaxen fallen. Bei der Aenderung des Krystallgefüges werden Spannungen entstehen, welche je nach den besonderen Verhältnissen von sehr verschiedener Grösse sein können. Einen grossen Einfluss üben diese Spannungen in den Granaten und Turmalinen aus, weniger im Apatit und noch weniger im Boracit. So erklärt der Verf. den Umstand, dass bei einer Gruppe, namentlich den Granaten, die Krystalle sich in Individuen theilen, welche sich längs den Normalen zu allen vorhandenen Begrenzungsflächen lagern, statt nur nach einigen bestimmten Richtungen zu zerfallen. Der Verf. sagt nämlich: „Die erläuterte Lehre von den die Paramorphosirung des Stoffes begleitenden Processen lässt uns schliessen, dass die bei jenem Processe entstehenden Spannungen sich streng an die Richtungen halten, welche parallel der Schichtebene, d. h. den Schichtungsflächen des Krystalles sind. Die Erfahrung lehrt indessen, dass, bei Veränderung des Krystallbaues durch Druck oder Spannung, die Molekeln sich in bestimmter Ordnung in Bezug auf die Richtung, in welcher der Druck oder die Spannung wirken, lagern; so z. B. bei regulären Krystallen fällt eine der Axen der optischen Elasticität des durch Spannung veränderten Stoffes mit der Druckrichtung zusammen. Hieraus folgt, dass bei der Paramorphosirung eine der Axen der optischen Elasticität des durch die Spannungen veränderten Stoffes in der entsprechenden Begrenzungsfläche liegt, während die zweite normal zu dieser Fläche sich lagert, folglich liegt die dritte, gleichwie die erste, in der entsprechenden Begrenzungsfläche."

Der Verf. erklärt mit seiner Theorie nicht nur die Entstehung der anomalen Krystalle, sondern auch Nebenerscheinungen, wie das Verhalten derselben beim Erwärmen und dergleichen in recht plausibeler Weise. Doch lässt sich nicht leugnen, dass die zu Grunde gelegte Annahme der Paramorphosirung im Momente der Ausscheidung immerhin etwas kühn ist.

Eug. Blasius.

Julius Sachs: Physiologische Notizen. III. Wurzelstudien. Vorläufige Mittheilung. (Flora 1892, Heft 2, S. 171.)

In Pflanzentöpfen beobachtet man oft das Auftreten des sogenannten „Wurzelfilzes", der besonders dann zu ausserordentlicher Entwickelung gelangt, wenn die Pflanzen einige Jahre lang in demselben Topf gewachsen sind, ohne umgesetzt worden zu sein; bei rasch wachsenden Arten ist er schon nach 2- bis 4-monatlichem Wachsthum zu sehen. Wird der Topf in umgekehrter Stellung entleert, so erblickt man einen dichten Filz von lebenden, meist weissen oder doch hell gefärbten Wurzelfäden, aber so zusammengedrängt, dass der Filz etwa einem sehr dicht geflochtenen Korbe gleicht; fasst man den Stamm der Pflanze, so kann man den gesammten „Wurzelballen", ohne dass er zerreisst und ohne dass ein Erdkörnchen herausfällt, emporheben.

Mit dieser eigenthümlichen Erscheinung hat sich Herr v. Sachs schon seit längerer Zeit beschäftigt; die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, haben aber bereits zu sehr bemerkenswerthen Ergebnissen geführt, die Verf. in der vorliegenden Mittheilung veröffentlicht.

Eine nähere Besichtigung des „Wurzelfilzes" zeigt, namentlich wenn die Wurzelfäden eine beträchtliche Dicke — etwa von 2 bis 5 mm — haben, dass diese auf der der Topfwand anliegenden Aussenseite oft flach gedrückt sind, namentlich (in Folge des geotropischen Abwärtsstrebens) am Boden des Topfes. Sucht man aus dem Filz, wenn er aus dicken Wurzelfäden besteht, einzelne derselben heraus, so dass man den Vegetationspunkt mit bekommt, und wickelt sie vorsichtig aus dem Gewirr heraus, so erkennt man, dass sie oft eine beträchtliche Länge haben. Bei Palmen, Dracaenen, Dioscoreen u. a. konnte Herr v. Sachs nicht selten solche Fäden von 2 bis 4 mm Dicke auf eine Länge von 2 bis 3 m herauspräpariren. An den Fäden sitzen dann noch zahlreiche dünnere Seitenwurzeln, die oft ebenfalls beträchtliche Längen erreichen.

Diese langen Wurzelfäden sind nicht etwa ganz unregelmässig hin und her gewunden, sondern verfolgen meist eine schraubenlinige Bahn, fast horizontal der aufrechten Topfwand dicht angeschmiegt und von anderen, ähnlich verlaufenden Fäden dicht umgeben, während die dünneren Seitenwurzeln, mehr auf- und absteigend, dem ganzen Filz einen festeren Halt geben. Die horizontale oder schief absteigende Windung der dicken Fäden, sowie die auf- und absteigende Richtung ihrer Seitenwurzeln beruht auf dem specifischen Geotropismus, der die Nebenwurzeln erster, zweiter und höherer Ordnung beherrscht und ihren „Eigenwinkel" bestimmt.

Bei Pflanzen, deren Wurzelfäden mit zunehmender Verzweigung sehr dünn werden und nicht selten die Feinheit eines sehr dünnen Menschenhaares erreichen, nimmt der „Wurzelfilz" ein anderes Aussehen an: er bildet, gehörig ausgewachsen, eine papierdünne Schicht oder Auskleidung der Innenseite des Topfes, die auch das Aussehen eines feinfaserigen Papieres annehmen kann.

Das physiologisch und biologisch Interessante des Wurzelfilzes liegt nun in der Art, wie er zu Stande kommt, und zweitens in seiner Rückwirkung auf das Gedeihen der Pflanzen bei der Topfkultur.

Untersucht man den von dem Wurzelfilz umschlossenen Erdballen, so überrascht (in den typischen Fällen) die geringe Zahl der die Topferde durchziehenden Wurzelfäden, die vorwiegend horizontal oder schief abwärts aus der Hauptwurzel oder dem „Wurzelstock" ausstrahlen, um in den Wurzelfilz einzutreten. Es bedarf aber nur geringer Ueberlegung, um das ganze Verhalten zu verstehen: wäre die Pflanze im freien Land eingewurzelt, so würde die Hauptwurzel oder der sie vertretende „Wurzelstock" 20 bis 50 cm tief hinabsteigen, die daraus entspringenden Nebenwurzeln würden je nach der Art und dem Alter der Pflanze 30 bis 100 cm, selbst hin und wieder 200 bis 300 cm weit horizontal oder schief hinausstrahlen und sich verzweigen, wobei die letzten dünnen Zweigwurzeln, des Geotropismus entbehrend, nach allen Richtungen des Raumes die Erde durchziehen müssten.

Das ist nun aber beim Wachsthum im Topf nicht möglich, der im höchsten Falle 50 cm, meistens aber nur 12 cm Durchmesser hat. Die Wurzeln stossen also bei ihrem Ausbreitungsbestreben sehr bald auf die Wandung des Topfes; die gewöhnliche Folge davon ist die, dass sich das vordere Ende der Wurzel seitwärts umbiegt und nun, immer der Topfwand angeschmiegt, in der vorhin beschriebenen Weise weiter wächst, während seitliche Auszweigungen hervortreten. Keine Wurzel wächst, wenn nicht etwa ein Zufall es bewirkt, rückwärts in den mittleren Raum des Topfes, wo sie Erde für ihre Verzweigungen und Haustorien (Wurzelhaare) fände.

Die Gewohnheit der Gärtner, die Pflanzen in kleinen Töpfen zu kultiviren, deren Grösse durch altes Herkommen festgestellt ist, ist mithin durchaus berechtigt; denn um die Entstehung des Wurzelfilzes zu verhindern, wären Töpfe von ungeheuren Dimensionen nöthig, an deren Verwendung gar nicht zu denken ist.

Dass die Pflanze in ihrem Gedeihen durch den Wurzelfilz geschädigt wird, beweist der überaus langsame Wuchs älterer und zumal holziger Gewächse. Unter den Ursachen der Schädigung spielt nach des Verf. Ansicht die Beeinträchtigung der Athmung nur eine untergeordnete Rolle, da beim Verdunsten des aufgegossenen Wassers sich die Erdporen stets mit frischer Luft füllen, die ihrerseits auch durch die fortwährenden Temperatur- und Luftdruck-Schwankungen andauernd in Bewegung erhalten wird. Weit schädlicher wirkt die Behinderung der Nahrungsaufnahme durch den Wurzelfilz. Bei einem sehr dichten Filz kann das Wasser nur schwierig zwischen die Fäden eindringen, und die in ihm gelösten Nährstoffe kommen der Pflanze also nicht so zu statten, wie wenn die Wurzeln einzeln in der fein krüme-

ligen Erde verlaufen. Es kommt hinzu, dass der Wurzelfilz gerade die jüngeren, fortwachsenden Enden der Wurzelfäden und ihre jüngeren Auszweigungen enthält, so dass die etwa an ihnen sich bildenden neuen Wurzelhaare nicht in genügender Zahl mit ernährenden Bodentheilchen verwachsen können. Endlich wird auch durch das Wachsthum des Wurzelfilzes ein namhaftes Quantum von organischen Baustoffen auf Bildnng nntzloser Organe verschwendet, wodurch die innere Harmonie der physiologischen Vorgänge, die normale Correlation der verschiedenen Organe der Pflanze, eine Störung erleidet.

Die schädliche Wirkung der Filzbildung kann nun, wie Herr v. Sachs gefunden hat, vermieden werden, wenn man eine pastöse und poröse Masse mit Nährsalzen mengt und mit diesem Gemisch die Innenseite des Topfes überzieht. Als Grundlage des Gemenges wurde Gips benutzt. Sogleich der erste Versuch, den Verf. 1888 anstellte, hatte ein überraschend günstiges Ergebniss. Es wurde ein Gemenge von etwa 100 Theilen gebranntem Gips mit etwa 5 Theilen der gewöhnlichen Nährsalze (Kalisalpeter, Calciumphosphat, Bittersalz, Eisenvitriol) als trockenes Pulver hergestellt, mit Brunnenwasser so zusammengerührt, als ob ein Gipsgnss hergestellt werdeu sollte, uud mit diesem Teig die Innenfläche eines etwa 15 cm weiten Blumentopfes ungefähr 5 mm dick überzogen. Nachdem das Gefäss einige Tage getrocknet hatte, wurde es mit guter Gartenerde gefüllt, und ebenso ein gleich grosses ohne Gipsgemeuge. In jedes Gefäss wurden einige Samen des Riesenkürbis (Cucurbita maxima) gelegt, die bald keimten. Bis auf je eine wurden die Pflänzchen weggeschnitten. An den weiter kultivirten zeigte sich schon bei der Ausbildung des dritten und vierten Blattes ein Unterschied zu Gunsten der mit Gipsauskleidung versehenen Pflanze. Dieser Unterschied nahm täglich zu und war nach 6 bis 7 Wochen so gross geworden, dass die gesammte Blattfläche der Pflanze im präparirten Topf auf etwa das 15fache der anderen geschätzt werden konnte, während der Stamm 6 bis 7 mal so lang war und reichlich Blüthenknospen kamen, die bei dem nicht präparirten Topf kümmerlich blieben.

Herr v. Sachs hat dann in den folgenden Jahren 1889, 1890 und 1891 zahlreiche ähnliche Versuche angestellt. Einige Ergebnisse derselben theilt er in der vorliegenden Arbeit mit. Besonders auffällig zeigte sich die günstige Wirkung der Gipsbekleidung am Flaschenkürbis (Lagenaria vulgaris), der Gartenbalsamine (Impatiens Balsamina) uud bei Solanum chrysanthum.

Uebrigens hebt Verf. hervor, dass an der reichlicheren Nahrungszufuhr nicht allein die Wurzeln des Filzes, sondern auch die im Innenraum des Erdballens verlaufenden Wurzelfäden betheiligt sein dürften, weil die aus dem Wandbeleg herausdiffundirenden Nährstoffe, besonders der im Bodenwasser sich ziemlich leicht auflösende Gips selbst, auch ihnen mehr oder weniger zu Gute kommen mögen. Diese und manche andere Fragen würden aber durch weitere Untersuchungen zu lösen sein. F. M.

Arthur Schuster und **Arthur W. Crossley**: Ueber die Elektrolyse von Silbernitrat im Vacuum. (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. L, Nr. 305, p. 344.)

Der Umstand, dass die Elektrolyse der Silbersalze zur Messung der Stromintensität verwendet wird, verleiht den Untersuchungen über die Elektrolyse gerade dieser Salze ein besonderes Interesse. Obwohl die Elektrolyse des Silbernitrats bei nur mässigen Vorsichtsmaassregeln sehr gleichmässige Resultate liefert, sind gleichwohl, besonders durch die eingehenden Untersuchungen von Lord Rayleigh, kleine Abweichungen vom Faraday'schen Gesetz beobachtet worden, denen die Herren Schuster nnd Crossley noch einige neue hinzuzufügen in der Lage sind. Rayleigh hatte gefunden, dass die Ablagerung des Silbers aus einer warmen Lösung um etwa $^1/_{2000}$ schwerer ist als die Ablagerung aus der kalten Lösung; Schuster und Crossley haben durch ausführlich mitgetheilte Versuche den Nachweis geführt, dass beim Einschalten ungleich grosser Silbervoltameter in einen und denselben Stromkreis die Menge des abgeschiedenen Metalles ungleich sei. Ferner fanden sie Unterschiede in den Silberablagerungen, je nachdem die Elektrolyse in gewöhnlicher Luft oder im luftverdünnten Raume stattfand.

In Betreff der verschiedenen Grösse der die Kathode bildenden Platintiegel (die Anode bestand aus einem dünnen Silberdraht) ergaben die Versuche in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine um $^2/_{10000}$ stärkere Ablagerung von Silber in den grösseren Gefässen, als in den kleineren. Durch besondere Versuche wurde festgestellt, dass dieser Unterschied mit grosser Wahrscheinlichkeit von der verschiedenen Dichtigkeit des Stromes veranlasst werde, indem der dichtere Strom an den kleineren Elektroden wahrscheinlich secnndäre Processe veranlasse, welche die Ablagerung des Silbers verringern.

Wird von zwei in denselben Strom eingeschalteten Silbervoltametern das eine unter Atmosphärendrnck gelassen, das andere nnter einen Druck von $1^1/_2$ Zoll gebracht, so erhält man nnter sonst gleichen Bedingungen im luftverdünnten Raume eine stärkere Silberablagerung als unter Atmosphärendruck. Besonders interessant ist, dass die Verff. im Vacuum dieselben Silbermengen erhielten als Lord Rayleigh aus der warmen Lösung. Ueber die Ursache der erhöhten Silberabscheidung im Vacuum weisen die Verff. nach, dass die Elektrolyse in Luft, verglichen mit derjenigen im reinen Sauerstoff, einen ähnlichen Unterschied zu Gunsten der Luft ergiebt. Hierdurch wird es sehr wahrscheinlich, dass die stärkere Silberablagerung im Vacuum durch die Abwesenheit des Sauerstoffs bedingt werde.

Auf den Werth des Silbervoltameters für die Messung der Stromintensitäten haben diese Anomalien keinen Einfluss.

J. v. Kries und **Rudolf Metzner**: Ueber den Einfluss der Reizungsart auf das Verhältniss von Arbeitsleistung und Wärmebildung im Muskel. (Centralblatt für Physiologie, 1892, Bd. VI, S. 33.)

Bei der Zusammenziehung der Muskeln wird bekanntlich ein Theil der umgesetzten chemischen Energie zur Hervorbringung der mechanischen Arbeit, ein Theil zur Erzeugung freier Wärme verwendet. Bei den zahlreichen Versuchen, die bisher über das Verhältniss zwischen Wärme und mechanischer Arbeit angestellt worden, hatte man kaum jemals ein Beispiel gefunden, in dem mehr als der vierte Theil der umgesetzten chemischen Energie als mechanische Arbeit zur Erschei-

nung gekommen wäre. Dass dies Resultat allgemein Gültigkeit habe, glaubten die Herren v. Kries und Metzner schon aus dem Grunde bezweifeln zu dürfen, weil in allen Versuchen die Art, wie der Muskel gereizt wurde, eine ganz bestimmte gewesen, nämlich directe Reizung der Muskeln mit Inductionsschlägen von einer Intensität, welche die stärkste Wirkung hervorbringt. Jedenfalls bedurfte es erst der Prüfung, ob durch Anwendung anderer Reizarten jenes Verhältniss modificirt werden könne; speciell stellten sich die Verff. die Aufgabe, zu prüfen, ob bei irgend einer Reizungsweise ein grösserer Bruchtheil der gesammten freiwerdenden Energie als Arbeit zu erhalten sei, und ob bei passender Wahl der Reize ausschliesslich eine Wärmeproduction erzielt werden könne.

Die Versuche wurden an Froschmuskeln angestellt, welche theils direct, theils vom Nerven aus gereizt wurden. Als Reize wurden, ausser Inductionsschlägen, relativ langsame Stromschwankungen zur Hervorrufung von Muskelzuckungen verwendet, und zur Erzeugung dauernder, tetanischer Contractionen diente entweder ein Apparat, der eine mässige Zahl von Stromschwankungen, oder ein solcher, welcher in der Secunde etwa 1500 Stromoscillationen hervorzubringen gestattete; zum grossen Theil wurden nicht maximale Tetani erzeugt. Die sich im Muskel entwickelnde Wärme wurde mittelst Thermosäule und Galvanometer, die mechanische Arbeit an der Hubhöhe und Belastung gemessen.

Verglich man nun die Wärme bei gleich hohen Zuckungen der Muskels, die einmal durch Inductionsschläge, das andere Mal durch langsame Stromschwankungen hervorgerufen waren, so fand man, dass die producirten Wärmemengen sehr ungleich waren trotz der äusserlich gleichen Thätigkeit, und zwar producirten die Stromschwankungen *mehr* Wärme als die Inductionsschläge, unter Umständen mehr als das Doppelte. Aehnliches zeigte sich beim Tetanus. Der durch langsame Oscillationen hervorgerufene producirte oft erheblich mehr Wärme als der durch die frequenten Oscillationen bewirkte, wenn die Contractionshöhen und Dauer in beiden Fällen etwa gleich waren. Dieser Unterschied war gering und schwand ganz, wenn die Frösche, deren Muskeln untersucht wurden, lange in Gefangenschaft gewesen waren und überhaupt wenig Wärme producirten.

Obwohl hierdurch sicher erwiesen war, dass die Wärmeproduction in keinem bestimmten Verhältniss zur mechanischen Arbeit des Muskels steht, da sie durch langsame Reizung bei gleichem Thätigkeitszustande bedeutend gesteigert werden konnte, gelang es doch nicht, eine Erwärmung des freihängenden, belasteten Muskels ohne Verkürzung zu erzielen. Welche Reize man auch anwandte, bei directer oder indirecter Reizung, stets nahm die Erwärmung des Muskels bei den Reizstärken ihren Anfang, bei denen auch Contractionen sichtbar wurden.

Frederic A. Lucas: Jüngst ausgestorbene oder der Vertilgung entgegengehende Thiere, aus den Sammlungen des U. S. National Museum. (Report of the National Museum, 1888—1889, p. 609.)

Es ist eine zwar beklagenswerthe, aber nicht zu leugnende Thatsache, dass in historischen Zeiten eine nicht geringe Zahl von Thierarten von der Erde verschwunden ist und dass noch in der Gegenwart gar manche Art in ihrem Bestande arg vermindert worden oder selbst der gänzlichen Vernichtung anheim gefallen ist. Ein eigenartiges Geschick wollte es, dass gerade von den in relativ jüngeren Zeiten erloschenen Thierarten verhältnissmässig spärliche Ueberreste in den wissenschaftlichen Museen erhalten sind, so dass jene Thiere völlig aus dem Gedächtniss des Menschen zu verschwinden drohen würden, wenn nicht jene wenigen Zeugen ihres einstmaligen Vorhandenseins einerseits auf das Sorgfältigste gegen zerstörende Einflüsse geschützt, andererseits in wissenschaftlichen Arbeiten beschrieben und abgebildet würden. Eine solche Arbeit wurde kürzlich unter dem oben angeführten Titel von dem verdienten amerikanischen Zoologen Lucas veröffentlicht und wir erachten es bei dem allgemeinen Interesse, welches das Thema verdient, für angemessen, hier einiges darüber mitzutheilen. Herr Lucas behandelt diejenigen ausgestorbenen oder fast ausgestorbenen Arten, welche im Nationalmuseum zu Washington in conservirten Exemplaren vorhanden sind.

Monachus tropicalis, der westindische Seehund, ausser seinem Gattungsgenossen M. albiventer der einzige Phocide warmer Gegenden, wurde fast gleichzeitig mit Amerika entdeckt. Trotzdem das Thier an leicht zugänglichen, wenig abgelegenen Orten lebt, war etwa 400 Jahre lang nur ein Exemplar in die Hände eines Zoologen gekommen. 1883 wurde ein zweites Exemplar, welches in das U. S. National Museum gelangte, wissenschaftlicher Untersuchung zugänglich gemacht. Vielleicht ist dies das letzte, denn die Art ist so vermindert, dass sehr baldiges gänzliches Erlöschen zu befürchten steht.

Ein ähnliches Geschick wurde dem californischen See-Elephanten (Macrorhinus angustirostris) zu theil, dem nördlichen Vertreter des antarktischen Macrorhinus leoninus. Ehemals in grossen Heerden an den Küsten Californiens heimisch, ist er durch die Habgier der Menschen, welche die ziemlich wehrlosen Thiere zu Hunderten niedermetzelten, so selten geworden, dass Herr Lucas die Befürchtung äussert, das Thier wäre ausgerottet.

Wenn auch noch nicht ganz verschwunden, so ist doch das pacifische Walross (Odobaenus obesus) schon von manchen Orten, die es früher bewohnte, zurückgedrängt und überhaupt numerisch sehr eingeschränkt worden, ähnlich wie das nordische. Da dieses seit etwa 1000 Jahren bekannt ist und seit etwa 200 Jahren regelrechte Jagd auf das Thier betrieben wird, so ist es mit Rücksicht auf das über den westindischen Seehund und den californischen See-Elephanten Gesagte fast zu verwundern, dass das nordische Walross noch nicht das Schicksal dieser Arten getheilt hat. Es geht demselben jedoch mit raschen Schritten entgegen, rascher noch sein südlicher Verwandter, dem man zwar erst seit 1860 regelmässig nachstellt, der jedoch eine beschränktere Verbreitung hat und an leichter zugänglichen Oertlichkeiten angetroffen wird.

Herr Lucas erwähnt dann den europäischen Bison und Steller's Seekuh, über welche von anderen Autoren verschiedentlich berichtet worden ist. Unter den untergegangenen oder dem Verschwinden nahen Vogelarten verdienen noch einige der weniger bekannten Erwähnung. Zu diesen gehört beispielweise Drepanis pacifica Gmel., der sichelschnäblige Kleidervogel von den Sandwichsinseln. Die Art ist in Museen nur in etwa einem halben Dutzend von Exemplaren vertreten, deren Zahl sich kaum noch vermehren dürfte, denn als kürzlich Scott Wilson von einer gründlichen ornithologischen Durchforschung der Sandwichsinseln zurückkehrte, war es ihm nicht gelungen, ein frisches Exemplar des genannten Vogels aufzutreiben; nur ein schon lange Jahre in einer dortigen Sammlung ausgestopft bewahrtes erwarb er noch. Der genannte Forscher giebt dagegen die Ursache des Verschwindens des Vogels an. Die Ein-

geborenen benutzten die prachtvoll goldgelben Rückenfedern des Thierchens, das nur etwa die Grösse unserer Singvögel hatte, zur Herstellung ihrer Prunk- und Kriegsgewänder. Da nur wenige Federn von jedem Vogel gebraucht wurden, gehörten Tausende von Thieren zur Anfertigung eines einzigen Kleidungsstückes und so ist es begreiflich, dass jetzt der Vogel nicht mehr existirt. Der Mangel an für die Wissenschaft aufbewahrten Exemplaren erklärt den Umstand, dass eine genauere Beschreibung der Art noch ein Wunsch der Ornithologen ist (und vielleicht bleiben wird).

Eigenartiger als der Untergang des eben erwähnten Vögelchens erscheint das nahe Erlöschen einer grossen Raubvogelart, des Pseudogryphus californianus, welcher dem Condor zwar an Körpergrösse etwas nachsteht, diesen König der Lüfte aber an Flugbreite noch um ein Weniges übertrifft. Bis vor nicht langer Zeit war dieser grosse californische Geier noch relativ häufig und seine argwöhnische Natur schützte ihn einigermaassen vor den Flinten der Goldgräber, welche mit Vorliebe die Posen seiner grossen Federn zur Aufbewahrung von Goldstaub benutzten. Verhängnissvoll wurde für ihn der freie Gebrauch des Strychnins zur Vertilgung der dem Viehstand so sehr verderblichen Wölfe und Coyotes. Durch das Fressen der vergifteten Raubthiere oder der für diese ausgelegten, Strychnin enthaltenden Köder ging der grosse Raubvogel massenweise zu Grunde und ist jetzt äusserst selten geworden. Von dieser Art besitzt übrigens nach einer Mittheilung Reichenow's das Berliner Museum für Naturkunde noch ein Exemplar.

Die Geschichte des Dodo, welche Herr Lucas sodann bringt, dürfte einigermaassen bekannt sein, weniger vielleicht diejenige der sogenannten Labradorente, Camptolaimus labradorius, welche unserer im Winter zu vielen Tausenden die deutschen Küsten besuchenden Eisente einigermaassen ähnlich war. Ehemals sah man sie relativ oft auf den Wildmärkten in Baltimore und New York, ohne dass sie besonders beachtet wurde. Als allmälig aber das Interesse an Ornithologie allgemeiner und Sammlungen zahlreicher wurden, stellte sich heraus, dass der Vogel immer seltener wurde, und jetzt scheint er nicht mehr zu existiren, da nachweislich seit December 1878 kein lebendes Exemplar mehr gesehen worden ist. Die Erklärung des Aussterbens dieser Art ist schwieriger zu geben, da das Thier unter denselben Bedingungen lebte wie viele anderen, noch jetzt in grosser Zahl vorkommende Enten. Herr Lucas nimmt an, dass epidemische Krankheiten hierbei hauptsächlich wirksam waren, wie dies nach directen Beobachtungen Stejneger's bei einem anderen Wasservogel vorgekommen ist, nämlich einer auf den Commander-Inseln heimischen Kormoranart (Phalacrocorax pelagicus). Tausende und abertausende dieser Vögel erlagen im Winter 1876/1877 einer Seuche, so dass Massen von Vogelleichen die Küste bedeckten. Dieser Kormoran hat sich jedoch seitdem wieder etwas vermehrt. Bei der Labradorente wirkte zur Beschleunigung ihrer Ausrottung auch noch das fortgesetzte Eiersammeln der Indianer mit, unter welchem auch andere Vögel, so z. B. die Eiderenten, ausserordentlich leiden.

Endlich erwähnt die citirte Arbeit von Vögeln noch den viel genannten grossen Alk (Alca impeunis und Pallas' Kormoran (Phalacrocorax perspicillatus). Letzterer, auf der Beringsinsel heimisch, wurde 1741 von Steller entdeckt, von seiner schiffbrüchigen Mannschaft, wie auch später von den Besatzungen anderer Schiffe, massenhaft getödtet, um verspeist zu werden, und auf diese Weise, vielleicht auch durch Krankheiten und verderbliche Naturereignisse, in etwa 100 Jahren so vollständig ausgerottet, dass nunmehr nur etwa vier ausgestopfte Exemplare und wenige Knochenreste existiren, welche letzteren 1882 von Stejneger auf der Beringsinsel ausgegraben wurden.

Aehnlich ist das Schicksal einiger grossen Landschildkröten der Gattung Testudo, welche ehedem auf den Inseln des Galapagos Archipels und, eine interessante geographische Thatsache, auf den Maskarenen und den Seychellen in grosser Zahl vorkamen, jetzt aber auf den Galapagosinseln, welchen sie einst den Namen gaben (galapago = schwarze Schildkröte), bis auf wenige Exemplare zusammengeschmolzen, auf den Maskarenen sogar seit langer Zeit ganz verschwunden sind. Merkwürdig ist oder war bei diesen riesigen Schildkröten einerseits der Umstand, dass ihr Vorkommen auf kleine, weit von einander und von den Continenten entfernte Inseln beschränkt war, andererseits, dass jede dieser Inseln eine besondere Art beherbergte.

Ein ganz besonderes Interesse darf die kurze Geschichte des „tile fish" (Lopholatilus chamaeleonticeps) beanspruchen, des grössten Vertreters einer kleinen, auf die tropischen und subtropischen Gewässer angewiesenen Fischfamilie Latilidae. Dieser prachtvoll gefärbte, bis zu vierzig Pfund schwere Fisch wurde erst 1879 durch Zufall von einem Kabliaufang betreibenden Kapitän aufgefunden, 1880 und 1881 ebenfalls von der U. S. Fish Commission bei einer Forschungsreise mehrfach gefangen. Dann brachten plötzlich 1882 viele Schiffe die Nachricht nach New York, Baltimore und Boston, dass sie auf meilenlangen Strecken durch unschätzbare Mengen von todten und sterbenden Fischen gefahren wären. Ein Beobachter meint, dass man über eine Billion von Fischleichen rechnen dürfte. Mitgebrachte Exemplare zeigten, dass es meistens „tile fish" waren. Durch das grosse Sterben wurden diese Thiere so vermindert, dass man seit 1882 trotz mehrfacher Bemühungen keines Exemplares des Lopholatilus chamaeleonticeps wieder hat habhaft werden können. Unter den vielen Vermuthungen und Hypothesen, welche aufgestellt wurden, um die Ursache eines so merkwürdigen Ereignisses, wie es das grosse Fischsterben war, aufzuklären, scheint die Ansicht Prof. Verrill's am einleuchtendsten. Dieser Forscher meint, dass plötzliches Sinken der Temperatur des Meerwassers den Tod der Fische herbeiführte und stützt diese Meinung auf die Thatsache, dass einerseits kurz vor jenem Ereigniss aussergewöhnlich starke Nordstürme, sowie auffallend grosse Mengen von Treibeis beobachtet waren, und dass andererseits zahlreiche wirbellose Thiere von mehr südlichem Gepräge, welche Prof. Verrill 1880 und 1881 in einer bestimmten Gegend in der Nähe des Golfstromes gedredgt hatte, 1882 gänzlich fehlten. Letzteres, sowie das Fischsterben soll eben durch die auf ein Mal eintretende, ungewöhnliche Kälte verursacht worden sein.

„Falls der „tile fish", so schliesst Herr Lucas seine Arbeit, „nicht wieder erscheinen sollte, so wird er eins der wenigen in neuerer Zeit ausgerotteten Thiere sein, für deren Vernichtung der Mensch in keiner Weise verantwortlich ist". Schäff.

R. Weber: Ueber den Einfluss der Samenproduction der Buche auf die Mineralstoffmengen und den Stickstoffgehalt des Holzkörpers und der Rinde. (Forstlich-naturwiss. Zeitschr., Jahrg. I., 1892, S. 13.)

Bekanntlich trägt die Rothbuche nicht alljährlich, sondern nur periodisch in gewissen Zeitabständen Samen in grösserer Menge (Buchelmastjahre). Diese Periodicität erklärt Hartig für eine Folge der allmäligen Ansamm-

lung und Aufspeicherung von Reservestoffen (vorzugsweise Stärkemehl) im Parenchymgewebe des Holzes und der Markstrahlen. Auf mikroskopischem Wege führte Hartig den Nachweis, dass im Holze einer 150jährigen Buche nach dem reichen Samenjahre 1888 der Stärkemehlgehalt in den Markstrahlen auf die Hälfte bis ein Drittel derjenigen Menge gesunken war, die sie ein Jahr zuvor in Bäumen gleichen Alters betragen hatte. Da nun aber die mikroskopische Untersuchung nur mittelst annähernder Schätzung der durch Jodreaction gefärbten Stärkekörnchen geschehen kann, so unternahm es Herr Weber, die Mengen der Mineralstoffe und den Stickstoffgehalt derselben Buchenholzproben durch die chemische Analyse zu ermitteln. Die Ergebnisse wurden mit denjenigen in Vergleich gestellt, die bei der Untersuchung einer gleichfalls 150jährigen Buche desselben Bestandes zwei Jahre vor dem Samenjahr gewonnen wurden.

In beiden Buchen fanden sich fast gleiche Mengen von Reinasche. Die procentische Zusammensetzung derselben zeigte aber bemerkenswerthe Unterschiede.

Der procentische Kaligehalt war in den äusseren Splintlagen der Samenbuche beträchtlich grösser als in dem gleichalterigen Vergleichsbaume; erst in den centralen Theilen fanden sich gleiche Mengen bei beiden Bäumen. „Soweit hierin nicht die Zuwachsverhältnisse mitwirken, ist daher die Annahme zulässig, dass die von Rob. Hartig beobachtete Auflösung und Wanderung der Reservestärke in den Splintlagen, wie sie im Samenjahre stattfindet, von einer Zuströmung von Kaliverbindungen in die Markstrahlen der Splinttheile begleitet sei.“

Wie der procentische Kaligehalt, so steigt auch der Kalkgehalt im Holze der Samenbuche, wenigstens im peripherischen Theile etwas an. Vielleicht aber liegt hier nur eine scheinbare Vermehrung vor in Folge der ganz auffälligen Abnahme des Magnesiagehaltes in der Samenbuche, der auch erst wieder in den centralen Schichten des Kernes annähernd den gleichen Procentsatz in beiden verglichenen Bäumen zeigt.

Ein analoger Vorgang findet sich auch bei dem procentischen Phosphorsäuregehalt wieder, wenn auch in weniger scharf hervortretendem Maasse. Erst in dem über 90jährigen Holz der innersten Zonen steigt das Phosphorsäure-Procent in der Samenbuche über jenes des zum Vergleiche dienenden Baumes. Bei der Schwefelsäure ist die Verminderung in einem Samenjahr bloss auf die äusserste Splintzone beschränkt und ihrem Betrage nach unerheblich; in den inneren Schichten dagegen enthält die Samenbuche mehr als der Vergleichsbaum. Die Untersuchung des wasserfreien Holzes auf seinen absoluten Gehalt an Aschenbestandtheilen ergab analoge Resultate wie die Untersuchung der Asche auf ihre procentische Zusammensetzung.

Die nach der Kjeldal'schen Methode durchgeführte Stickstoffbestimmung ergab, dass eine ziemlich beträchtliche Zone des Holzkörpers durch die Samenausbildung an Stickstoff verarmt, d. h. dass die Eiweisskörper mit den Reservestoffen aus dem Markstrahl- und Holzparenchym zur Ernährung der Samenknospen Verwendung finden.

Als Endresultat hat sich durch die vorliegenden Untersuchungen herausgestellt, dass Stickstoff (resp. Eiweisskörper) derjenige Bestandtheil des Holzes ist, der am eingreifendsten zur Ausbildung der Samen herangezogen wird, viel mehr als Phosphorsäure und Schwefelsäure, dagegen in analoger Weise wie die Magnesiasalze. F. M.

K. Stammer: Ueber das Verhalten von Explosivstoffen in der Luftleere und die Vacuumtrockenapparate von E. Passburg, Breslau. (Dingl. polyt. Journ., Bd. 283, S. 102.)

Schon seit geraumer Zeit ist eine Reihe von Beobachtungen bekannt, dass Explosivstoffe, im luftleeren Raume entzündet, nur schwach verpuffen, dass gelegentlich sogar die Explosion sich nur auf die in nächster Nähe der Entzündungsstelle befindlichen Theile des Sprengstoffes erstrecke, während die ferner liegenden nur mechanisch fortgeschleudert werden. Erst in der jüngsten Zeit hat man angefangen, der Einführung des Vacuums bei der Sprengstofffabrikation erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Es liegt ja doch auf der Hand, dass, wenn eine Explosion im Vacuum erfolgt, sie niemals die Wirkung haben kann, welche sie unter gewöhnlichen Druckverhältnissen hat. Hier sind es die vom Explosionscentrum aus plötzlich durch die dort erfolgte starke Gas- und Wärmeentwickelung heftig angestossenen Luftmassen, welche durch ihren plötzlich gesteigerten Druck verheerende Wirkungen ausüben. Lässt man aber die Explosion im Vacuum erfolgen, so dehnen sich die aus den Sprengstoffen entwickelten Gase aus, ohne Arbeit zu leisten, die Kraft der Explosion bricht sich aus Mangel an Material, auf welches sie unmittelbar wirken kann; denn erreicht die Explosionswelle die das Vacuum umschliessenden Wände, so ist der von ihr ausgeübte Druck in hohem Masse abgeschwächt und die Festigkeit der Wände wird in den meisten Fällen schon genügen, um ihm Widerstand zu leisten.

Auf diese Ueberlegung hin hat man vor Kurzem für die gefährliche Operation des Trockens von Sprengstoffen, bei welcher schon so oft erhebliche Verluste an Menschenleben und an Material zu beklagen gewesen sind, in der Königlichen Pulverfabrik in Spandau die von Passburg bereits vor längerer Zeit vorgeschlagene Einrichtung für Vacuumtrocknung von Farbstoffen u. a. in etwas veränderter Form zur Anwendung gebracht. Der für die Aufnahme der Sprengstoffe bestimmte zu evacuirende Raum wird durch Dampfröhren erwärmt; für den Fall, dass eine Explosion eintritt, ist eine grössere Anzahl Ventile angebracht, aufwärts gebogene Röhren, welche mit Gummiringen gedichtete Deckel besitzen; dieselben werden abgeschleudert, wenn durch eine Explosion im Inneren des Apparates der Druck höher wird als Atmosphärendruck. Auf weitere Einzelheiten in der Einrichtung des Apparates einzugehen, müssen wir hier verzichten; es sei nur noch ein Gesichtspunkt erwähnt, unter dem sich die Vacuumtrockenung besonders empfiehlt: dieselbe geht nämlich, wie man weiss, sehr viel rascher vor sich, als bei gewöhnlichem Luftdruck, und es wird so möglich, die jedesmalige Beschickung des Apparates wesentlich herabzusetzen, wodurch natürlich die Heftigkeit einer etwa eintretenden Explosion wesentlich vermindert wird. Somit dürfte einleuchten, dass die Einführung des abgeänderten Passburg'schen Vacuumapparates in die Sprengstofftechnik eine grosse Erhöhung der Betriebssicherheit verbürgt. In der That haben auch Versuche, bei denen in Spandau absichtlich grössere Explosionen in dem Apparate herbeigeführt wurden, alle an denselben gestellten Erwartungen erfüllt. F.

A. Sprockhoff: Grundzüge der Mineralogie. Zweite vollständig umgearbeitete, vermehrte und verbesserte Auflage. 8°, S. XVI und 272, mit 215 Abbild. (Hannover 1891, Carl Meyer.)

Verf. erklärt im Vorworte, die Mineralogie komme in den Schulen nicht zu ihrem Rechte; sachgemäss sei

es nicht, wenn die Mineralogie kaum Beachtung finde oder gar mit der Chemie verschmolzen werde; an Wissenswerthem und Wissensnöthigem fehle es in der Mineralogie ebenso wenig, wie an allgemein bildenden Momenten. Ref. vermag diese Sätze nur theilweise zu billigen. Denn wenngleich unzweifelhaft fast alles, was Sprockhoff mittheilt, wissenswerth ist, so müssen wir doch bedenken, dass die Schule unmöglich Alles lehren kann, was Diesem oder Jenem merkwürdig oder wünschenswerth erscheinen könnte. Gerade wenn wir Naturforscher wünschen und streben müssen, den Naturwissenschaften die ihnen gebührende Stellung als Bildungsmittel zu erringen, sollten wir für diejenigen Fächer kämpfen, welche eine erziehliche Bedeutung in erster Linie haben, also solche, welche entweder bestimmte Fähigkeiten ausbilden oder grundlegende Anschauungen entwickeln. So beginnen wir ganz sachgemäss mit der Botanik, weil diese die Liebe zur Natur weckt, zur Bewegung im Freien antreibt durch die bequeme Gelegenheit zum Sammeln, die Freude am Besitz wie den Ordnungssinn ausbildet, die Beobachtungsgabe und den Sinn für Formen in unvergleichlicher Weise schärft und weil sich aus der Betrachtung der Pflanzenwelt der Begriff der Art und Spielart, wie der Gattung und Ordnung aufbauen lässt. Die Zoologie schliesst sich ergänzend und vertiefend an und bietet uns die unabweisliche Vorstellung vom natürlichen System, vom Haushalte der Natur, wie von den Organen der Individuen und deren gegenseitigen Beziehungen. Wie uns die Botanik das Gesetz in der Form zeigt, so die Physik das Walten von Gesetzen in jeder Veränderung. Die Chemie ist nur ein eigenartig entwickelter Zweig der Physik; neben ihrer stetig wachsenden ungemeinen Bedeutung für alle Zweige des Gewerbes wie des täglichen Lebens ist sie auch werthvoll für die Schulung des Geistes; ihr System und ihre Nomenclatur sind klar und folgerichtig, und fast noch mehr als die eigentliche Physik zwingt uns die Chemie zu der Anerkennung des Waltens von durch Raum und Zeit wie durch alle Mannigfaltigkeit der Verbindung und äusseren Erscheinung unveränderlichen Gesetzen.

Die Mineralogie in dem bisherigen weiten Sinne der Schulmänner hat keinen derart einheitlichen Inhalt. Das, was in der allgemeinen Mineralogie an Gesetzen enthalten ist, gehört eigentlich der Physik und Chemie an. So ist der allgemeine Theil der Mineralogie im engeren Sinne ein Theil der allgemeinen Naturkunde, in den fernsten Räumen des Weltalls muss der Stoff den gleichen Gesetzen gehorchen; die Häufigkeit der Mineralarten wie der einzelnen Krystallflächen mag auf anderen Weltkörpern verschieden sein; aber so weit dieselben Stoffe verbunden auftreten, müssen die Winkelverhältnisse ihrer Krystalle wie deren sämmtliche Eigenschaften in festen Beziehungen zu denen der irdischen Vorkommnisse stehen. Der specielle Theil der eigentlichen Mineralogie aber steht an praktischem wie didaktischem Werth hinter dem speciellen Theil der Zoologie und Botanik weit zurück: Das System und die Abgrenzung der Arten ermangeln der Schärfe. Die Letzteren sind für den Durchschnittsschüler schwer zu erkennen, und nur durch eine chemische Charakteristik können sie dem Verständniss erschlossen werden. Es muss daher als durchaus sachgemäss und nützlich bezeichnet werden, wenn die inzwischen in Kraft getretenen neuen Lehrpläne für die höheren Schulen Preussens die Mineralogie mit der Chemie verknüpfen, wobei wir freilich als selbstverständlich voraussetzen, dass die wichtigsten Grundlehren der Krystallphysik bei der Lehre vom Licht durch den Physiker in flüchtigen Umrissen vorgetragen werden.

Will man die Morphologie der Krystalle eingehender lehren und üben, als dies gelegentlich des chemischen Unterrichtes geschehen kann, so mag dies in Gestalt von Beispielen in der Stereometrie und sphärischen Trigonometrie, sowie im geometrischen Zeichnen erfolgen, wodurch der Unterricht in diesen Fächern an Interesse gewinnen würde.

Die Geologie wurde, der gemeinsamen Abstammung aus der Bergwerks-Wissenschaft entsprechend, zwar bisher meist mit der Mineralogie verbunden und als Theil derselben in Wort und Schrift dargestellt. Aber ein sachlicher Zusammenhang besteht nicht in höherem Maasse, als mit anderen Naturwissenschaften; denn die Zahl der geologisch wichtigen Mineralien ist z. B. unvergleichlich geringer als die der geologisch wichtigen Thier- und Pflanzenformen. Zur Chemie hat die Geologie nur in einzelnen Abschnitten Beziehungen, und es ist somit unmöglich, beide zu verbinden. So findet denn die Geologie in den neuen Lehrplänen keine Stelle, da dasjenige, was darüber in der „physischen Erdkunde“ vorgebracht werden kann, einseitig und unzusammenhängend erscheinen muss. Und doch würde der Geologie eine hohe Bedeutung als Lehrmittel zukommen. Für das Verständniss der Natur ist sie das, was die Geschichte für dasjenige der menschlichen Gesellschaftszustände ist; sie lehrt uns, auch die Natur als ein Gewordenes zu begreifen, sie lehrt nach ganz eigenartigen Richtungen hin denken, beobachten und vergleichen; ihr Lehrgebäude zeigt schon jetzt eine solche Fülle vollkommen feststehender, systematisch verbundener Thatsachen, dass es durchaus geeignet ist, den Begriff des Gesetzmässigen klar hervortreten zu lassen.

In praktischer Hinsicht ist geologischer Unterricht unentbehrlich für das Verständniss und die volle Ausnützung der geologischen Karten, welche mit grossem Aufwand an Geld und Arbeitskraft in allen Kulturländern hergestellt werden. Der Schatz, der in diesen Karten enthalten ist, bleibt noch gar vielen verschlossen, weil das Lesen und Verständniss derartiger Karten auf den Schulen nirgends geübt wird. Hier ist eine Lücke, hier sollte man einsetzen! Man führe zunächst auf einzelnen Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen facultativ einen keineswegs umfangreich zu bemessenden Cursus in Geologie mit besonderer Beziehung auf Deutschland und die Heimathsprovinz nebst Uebungen im Kartenverständniss ein — etwa auf Untersecunda — und man wird sehen, wie gar viele Schüler diesen Unterricht mit Freuden begrüssen und daraus Nutzen und Anregung für viele Zweige des Lebens schöpfen werden. Freilich müssten dann auch mehr Lehrmittel als wir besitzen, namentlich für die Geognosie Deutschlands, geschaffen werden. Die Grundlagen dazu sind überall vorhanden.

Diese Einleitung musste vorausgeschickt werden, um den Standpunkt, von welchem aus Verf. das Buch von Sprockhoff beurtheilt, festzustellen. Wir finden in letzterem eine solche Fülle chemischer, insbesondere chemisch-technischer Dinge, dass wir nicht begreifen, wie Verf. dieselben der von ihm der Chemie gegenübergestellten Mineralogie zuweisen kann: Hochöfen, Treibheerde, Schiesspulver, Kohlenmeiler, Glasbereitung, Galvanoplastik u. s. w. gehören doch, wenn man schon trennen will, zur Chemie und nicht zur Mineralogie! Ueberhaupt ist der Begriff der Mineralogie sehr weit gefasst, und neben allen Haupttheilen der Mineralogie und Geologie ist auch dem Bergbau und Hüttenwesen ein besonderer Abschnitt gewidmet. Das Buch bringt als Vorstufe, S. 1 bis 78, die Einzelbilder von 25 Mineralien, dann S. 79 bis 132 die Gruppenbilder der einfachen Mineralien nach einem leicht fasslichen System, welches indessen mit dem jetzt in der Wissenschaft üblichen nicht übereinstimmt, S. 132 bis 144 die Gruppenbilder der Gesteine, worauf S. 144 bis 154 unter dem ganz falsch angewandten Synonym „Versteinerungen“ oder „Organische Mineralien“ die Kohlensteine und Harzsteine, auf S. 155 bis 172 Bergbau und Hüttenwesen geschildert werden. Der zweite Theil, allgemeine Mineralogie betitelt, bespricht in der Oryktognosie, S. 175 bis 204, Formverhältnisse, physikalische Eigenschaften, chemische Bestandtheile, Zersetzung und Umwandlung, Vorkommen und Eintheilung der Mineralogie; in der Geognosie, S. 205 bis 218, den Erdkörper im Ganzen, die Theile des Erdkörpers und die Bestandtheile der Erdrinde; und in der Geologie, S. 219 bis 264, die Kräfte der Erdbildung, die Entstehung der Gesteine und die Zeitalter der Erdbildung. Jeder einzelne Abschnitt ist in sich wieder gegliedert. Die Darstellung ist durchweg verständlich, die Ausführung der sehr zahlreichen Bilder zumeist gut. Eine wahre Fülle von Stoff ist geboten, und dieser nach sogenannter naturgeschichtlicher Methode — wenn auch mit steter Betonung chemischer Verhältnisse — gruppirt. Die Angaben sind im Allgemeinen zuverlässig, wenngleich hin und wieder (wie z. B. in dem idealen Durch-

schnitte eines feuerspeienden Berges) sich Auffassungen geltend machen, die seit einem Menschenalter verlassen sind. Bei aller Reichhaltigkeit und Fasslichkeit des Inhaltes entspricht das Buch doch nicht den Auforderuugeu, welche Ref. an ein Lehrbuch der Mineralogie glaubt stellen zu können. Auf fast jeder Seite interessant geschrieben, wirkt es fast wie ein Conglomerat, ohne bei der Heterogeneität des Stoffes die Principien der Causalität oder eines natürlichen Systemes klar zum Durchbruch bringen zu können. Wenn wir es mithin nicht als Lehrbuch vorschlagen möchten, können wir auderseits es empfehlen als einen reichen Quell von Material zu belebenden Beispielen im Unterricht, wie auch zum Selbstunterricht für solche, die sich au Einzelbildern genügen lassen.

Ein über 1000 Namen enthalteudes Register erleichtert den Gebrauch. Jentzsch.

Vermischtes.

Gelegeutlich wiederholter Reisen in die französischen Alpen hat der Prinz Roland Bonaparte zahlreiche Beobachtuugen über ihre Gletscher anstellen können und reichliche Erhebungen über ihr Vorrücken und Rückschreiten derselben gemacht. Zum Zweck genauer Messungen liess er im Jahre 1890 an 16 Gletschern des Pelvoux-Massivs zahlreiche Merkzeichen errichten und nahm au jedem genau die Gletscherstirn auf, indem er dieselbe gleichzeitig mit ihreu Marken photographirte. Diese Arbeit wurde jährlich wiederholt und dabei an den 16 Gletschern, welche Längen von 1 bis 6 km besitzen, festgestellt, dass im Jahre 1890 6 vorrückten, 8 zurückwichen und 2 stationär blieben, während im Jahre 1891 von deuselben 16 Gletschern 6 vorrückten, 5 zurückwichen und 5 stationär blieben. Man sieht also, dass von 1890 bis 1891 drei Gletscher aufhörten zurückzuweichen und stationär geworden sind. „Dies scheint zu zeigen, dass wir am Ende der Periode des allgemeinen Rückganges sind, der vor etwa 35 Jahren begonnen hatte; aber der Beginn der Periode des Vorrückens im Massiv des Pelvoux ist ziemlich jungen Datums, denn nach deu Berichten, die wir haben sammeln können, haben die ersten Gletscher, die sich zum Vorrücken anschickten, ihre Bewegung erst vor wenigen Jahren begonnen." Weniger genau sind die Angaben, welche Herr Bonaparte bei deu Führern über 38 andere Gletscher des Pelvoux für das Jahr 1891 hat sammeln können. Danach befanden sich 8 im Vorrücken, 20 im Zurückweichen und 10 im stationären Zustande. (Comptes rend., 1892, T. CXIV, p. 862.)

Einen iuteressanten Beitrag zur Immunitätsfrage lieferten jüngst die Herren E. Klein und C. F. Coxwell. Bekauntlich sind bestimmte Thiere für Infection durch pathogene Mikroorganismen besonders empfindlich, andere Species gegen dieselben Mikroorganismen immun. Das Wesen dieser natürlichen Immunität hat man bisher ebenso wenig erforscht, wie das der künstlichen Immunisirung durch bestimmte Eingriffe, die man theils auf empirischem Wege theils durch hypothetische Annahmeu geleitet, aufgefunden hatte. Man hat nun jüngst die Erfahrung gemacht, dass man die natürliche Immunität gewisser Thiere durch bestimmte Eingriffe beliebig aufheben kann. So hatte Petruschky gefunden, dass die Immunität der Frösche gegen Milzbraud aufgehoben wird, wenu mau die Thiere auf 30° bis 35° erwärmt, und Charrin und Roger hatten gefuuden, dass die gegen Milzbraud gleichfalls immunen weissen Ratten für diese Krankheit empfänglich werden, wenn man sie durch Muskelarbeit ermüdet hat. In derselben Richtung haben die oben genannten englischen Forscher eine neue interessante Erfahrung gesammelt. Sie fanden, dass sowohl Frösche als weisse Ratten ihre natürliche Immunität gegen Milzbrand einbüssen, wenn sie durch eine Mischung von gleichen Theilen Chloroform und Aether narkotisirt werden. Ist die Narkose in der Art herbeigeführt, dass mau die Thiere diese Mischung einathmen lässt, und injicirt man ihnen während der gewöhnlich einige Miuuten anhaltenden Narkose ziemlich grosse Dosen von Milzbrandmaterial, so gehen die Thiere an typischem Milzbrand zu Grunde. Controlversuche an nicht narkotisirten Fröschen und Ratten bewiesen, dass die gleichen Thiere gegen dieselbe Dosis des Infectionsstoffes immun waren. Wurden die Thiere erst inoculirt und dann narkotisirt, so trat die Aufhebung der Immunität um so schneller und sicherer ein, je früher die Narkose der Injection folgte (zwischen ½ nnd 4 Stunden). War hingegen die Narkose der Inoculation vorausgegangen, so beeiuflusste sie die natürliche Immunität nicht mehr, wenn nach der Narkose eine ganze Stunde verstrichen war, bevor das Milzbrandgift eingeimpft wurde. — Bei anderen pathogenen Bacterieu als denen des Milzbrandes war die Chloroform-Aether-Narkose ohne Einfluss. (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk., 1892, Bd. XI, S. 464.)

Die Akademie der Wissenschaften zu Stockholm hat den Anatomen Prof. Dr. Wilhelm His in Leipzig zu ihrem auswärtigen Mitgliede ernannt.

Der Professor der Mathematik Dr. Scholtky am Polytechn. in Zürich ist an die Universität Marburg berufen.

Privatdocent Dr. Schrötter ist zum ausserordentlichen Professor der Chemie in Graz, und Privatdocent Dr. Oberhummer zum ausserordentlichen Professor der Geographie in München ernannt.

Der commissarische Director der biologischen Station auf Helgoland, Dr. Heinke, ist zum Professor ernannt worden.

Die Akademie der Wisseuschaften zu Bologna hat die Aldini-Denkmünze für thierische Elektricität dem Dr. A. Waller, Docenten der Physiologie an der St. Mary's Hospital Medical School zuerkannt.

Astronomische Mittheilungen.

Im August 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. Aug.	*R* Tauri . . .	8.	4h 22.4m	+ 9° 55′	325 Tage
6. „	*T* Monocerotis	6.	6 19.4	+ 7 9	27 „
7. „	*U* Ceti	7.	2 28.5	— 13 37	233 „
9. „	*U* Monocerotis	6.	7 25.8	— 9 33	45 „
15. „	*R* Virginis . .	7.	12 33.1	+ 7 35	146 „
16. „	*R* Aquilae . . .	7.	19 1.8	+ 8 4	352 „
22. „	*T* Arietis . . .	8.	2 42.3	+ 17 4	324 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im August für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Aug.	*U* Ophiuchi	12h 3m		19. Aug.	*U* Ophiuchi	10h 29m	
4. „	*U* Coronae	8 9		21. „	*U* Coronae	14 24	
4. „	*U* Ophiuchi	8 11		21. „	*U* Cephei	16 0	
6. „	Algol	15 20		24. „	*U* Ophiuchi	11 15	
8. „	*U* Ophiuchi	12 49		25. „	*U* Ophiuchi	7 23	
9. „	*U* Ophiuchi	8 57		26. „	*U* Cephei	15 40	
9. „	Algol	12 9		28. „	*U* Coronae	12 7	
13. „	*U* Ophiuchi	13 35		29. „	*U* Ophiuchi	12 1	
14. „	*U* Ophiuchi	9 43		29. „	Algol	13 51	
14. „	*U* Coronae	16 42		30. „	*U* Ophiuchi	8 8	
16. „	*U* Cephei	16 20		31. „	*U* Cephei	15 20	

Von δ Librae wären in den Abendstunden des 5., 12., 19. und 26. August die absteigenden Curven der Minima zu beobachteu; letztere treten selbst erst nach Untergang des Sternes ein.

Sternbedeckungeu durch den Mond:

3. Juli: Uranus *E.d.* = 10h 22m *A.h.* = 11h 10m

19. Juli: *v* Tauri *E.h.* = 13 0 *A.d.* = 13 50

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 2. Juli 1892. **No. 27.**

Inhalt.

Meteorologie. Wilhelm von Bezold: Zur Thermodynamik der Atmosphäre. IV. Uebersättigung und Ueberkaltung. Gewitterbildung. S. 337.

Physik. C. L. van Schaik: Ueber die Tonerregung durch Labialpfeifen. S. 341.

Physiologie. Eduard Pflüger: Ueber Fleisch- und Fettmästung. S. 342.

Kleinere Mittheilungen. Edouard Branly: Neue unipolare Leitungsfähigkeit der Gase. S. 344. — C. E. Linebarger: Ueber die Natur der colloidalen Lösungen. S. 345. — V. Merz: Vermerke über den Magnesiumstickstoff. S. 346. — F. Kerner v. Marilaun: Die Verschiebung der Wasserscheide im Wippthale während der Eiszeit. S. 346. — H. Ludwig: Ueber eine abnorme Cucumaria planci. S. 346. — Julius Wiesner: Notiz über eine Blüthe mit positiv geotropischen Eigenschaften. S. 348. — C. v. Tubeuf: Die Krankheiten der Nonne (Liparis monacha). S. 348.

August Wilhelm v. Hofmann †. Nachruf. S. 348.

Vermischtes. Zur Ursache des Erdmagnetismus. — Nachdauer der Tastempfindungen. — Zum Stand der Immunitätsfrage. — Neuer Laboratoriumsbrenner. — Internationaler Geologen-Congress in Zürich. — Personalien. S. 351.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 352.

Astronomische Mittheilungen. S. 352.

Wilhelm von Bezold: Zur Thermodynamik der Atmosphäre. IV. Uebersättigung und Ueberkaltung. Gewitterbildung. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie, 1892, S. 279.)

In seiner dritten Abhandlung zur Thermodynamik der Atmosphäre hatte Herr v. Bezold die Mischung feuchter Luftmengen sowie die Nebel- und Wolkenbildung behandelt und dort kurz darauf hingewiesen, welche Folgen es haben müsse, wenn in mit Dampf übersättigter Luft plötzlich Condensation einträte (vgl. Rdsch. V, 288). In der vorliegenden vierten Abhandlung wird nun dieser Fall eingehend untersucht und gleichzeitig ein anderer, durch Beobachtungen sicher constatirter, labiler Zustand des in der Atmosphäre enthaltenen Wassers behandelt, dessen plötzliche Auslösung ähnliche Folgen haben muss, wie jene der Uebersättigung, die „Ueberkaltung". Veranlasst wurde das Hineinziehen der letzteren Erscheinung in den Kreis der Untersuchungen zur Thermodynamik der Atmosphäre durch Beobachtungen von Assmann auf dem Brocken und von Moedebeck und Gross im Luftballon (19. Juni 1889), welche unzweifelhaft festgestellt, dass auch bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes Wolken vorkommen, die keine Eispartikelchen enthalten, sondern reine Wasserwolken sind, aus denen sich jedoch bei Berührung mit festen Körpern sofort Eis von jener Beschaffenheit ausscheidet, wie man es beim Glatteis beobachtet und wie es zur Entstehung des sogenannten Anranmes Veranlassung giebt.

Verf. versuchte, sich davon Rechenschaft zu geben, in welcher Weise das plötzliche Aufhören der Ueberkaltung oder auch der Uebersättigung sich äussern muss, und fand, dass es eine Erscheinung zur Folge haben muss, die man schon längst als eine regelmässige Begleiterin der Gewitter kennt, nämlich ein plötzliches Steigen des Luftdruckes, und dass dieses Steigen mit darauffolgendem, minder bedeutendem Sinken genau jene Eigenthümlichkeiten an sich trage, welche sich in den, während eines Gewitters gewonnenen Barogrammen in der sogenannten „Gewitternase" aussprechen. Zugleich aber gelangte er bei der genaueren Verfolgung der Frage zu Anschauungen über die Constitution der Gewitterwolke und über die in derselben sich abspielenden Vorgänge, welche geeignet erscheinen, auf die ganze Lehre von der Gewitterbildung ein neues Licht zu werfen. Auf diese Untersuchung muss hier demnach ausführlicher eingegangen werden.

Wenn übersättigte Luft bei constantem Druck durch Auslösung in den Zustand normaler Sättigung übergeht, so lässt sich die Temperaturänderung, welche die Luft erfährt, wie Verf. schon früher gezeigt hat, mittelst der von ihm in die Behandlung dieses Themas eingeführten und so erfolgreich fructificirten graphischen Methode sehr leicht finden; dabei wird angenommen, dass die durch die Temperaturerhöhung bedingte Ausdehnung der Luft ruhig erfolgen kann. Wenn hingegen die Auslösung des übersättigten Zustandes so plötzlich erfolgt, dass zunächst das Volumen als constant zu betrachten ist, dann muss die Temperaturerhöhung sich als Druckänderung geltend machen, und erst später wird die Luft sich ausdehnen, bis der Druck mit dem der Umgebung

sich wieder ins Gleichgewicht gesetzt bat. Auch dieser Fall lässt sich sehr einfach sowohl graphisch wie rechnerisch ermitteln, und man erhält sowobl die Temperatnränderung wie die anfängliche Drucksteigerung in Folge des plötzlichen Ueberganges des übersättigten Zustandes der Luft in den gesättigten; dabei ist zu beachten, dass nur ein Theil der über den Betrag der Sättignng vorhandenen Dampfmenge zur Ausscheidung kommen wird, da der andere in Folge der durch die Temperaturerböhung gesteigerten Sättigungscapacität der Luft dampfförmig bleibt.

Um nun ein Urtheil für die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen, welche das Auftreten solcher Uebersättigungen hat, die hinreichend wären, um die bekannten Druckstörungen bei Gewittern zu erklären, zieht Verf. die Uebersättigung in Folge adiabatischer Ausdehnung ohne rechtzeitige Condensation in Betrachtung. Denn adiabatische Expansiou bei Abwesenheit von Staub, welcher Nebelkerne abgeben und Condensatiou veranlassen würde, ist der einzige Vorgang, bei welchem das Auftreten von Uebersättigung in der Atmosphäre überhaupt denkbar ist; andererseits spielt sie auch bei der Gewitterbildung die hervorragendste Rolle.

Herr v. Bezold giebt nach der in seiner I. Mittheilung entwickelten graphischen Methode das Diagramm der durch adiabatische Ausdehnung von 1 kg einer Mischung aus Luft und Wasserdampf erzeugten Uebersättigung und wählt dann, um auch von der Grösse der hier in Betracht kommenden Aenderungen eine Vorstellung zu gewinnen, ein bestimmtes Beispiel, an welchem er die Grösse des Drucksprunges bestimmt, je nachdem die Auslösung der Uebersättigung in verschieden weit vorgeschrittenem Stadium der Ausdehnung vor sich gebt. Er nimmt an, dass Luft von 25° im Meeresniveau einen solchen Dampfgehalt besitze, dass durch adiabatische Ausdehnung ungefähr in einer Höhe von 800 m der Thaupunkt erreicht werde. Für die Höhen von 0, 806, 927, 1046, 1295 und 1945 m, entsprechend den Drucken von 760, 690, 680, 670, 650 und 600 mm, giebt Verf. in einer Tabelle die Temperaturen, den Wassergehalt pro Kilo Gemisch (Luft und Wasserdampf), die zur Sättigung erforderlichen Wassermengen und die relative Feuchtigkeit bei den Temperaturen vor und nach der Auslösung, sowie die Grade der Uebersättigung, die Drucke nach der Auslösung und die Drucksprünge in Folge derselben.

Aus diesem Beispiele sieht man, dass ein aufsteigender Luftstrom die Sättigungsgrenze nur um ein Geringes zu überschreiten braucht, um Uebersättigung zu erzeugen, deren Auslösung vollkommen genügt, um Drucksteigerungen von solchen Beträgen hervorzurufen, wie man sie bei Gewittern beobachtet. So hat ein Ueberschreiten des Sättigungsniveaus um 120 m (das Aufsteigen bis zur Höhe von 927 m) eine Drucksteigerung von 1,6 mm im Gefolge, und es genügt schon ein solches um 75 m, um ein plötzliches Ansteigen des Barometers um 1 mm hervorzubringen. „Man braucht deshalb keineswegs gewagte Annahmen zu machen, um die bei Gewittern beobachteten Sprünge im Barometerstande aus Uebersättigung zu erklären.“

In Wirklichkeit sind Uebersättigungen in der freien Atmosphäre freilich nicht beobachtet; dies muss aber auf die Unmöglichkeit ihres Nachweises mittelst der gewöhnlich gebräuchlichen Feuchtigkeitsmesser zurückgeführt werden; denn mannigfache Erscheinungen, z. B. das eigenartige Aufblähen und Vortreiben neuer Köpfe aus Cumuluswolken, weisen auf Kräfte in den Wolken hin, die nur im Auslösen von Uebersättigungen ihre Quelle haben können. Immerhin bleiben aber die Betrachtungen über Uebersättigung noch in gewissem Sinne theoretische Speculationen, bis dieselben experimentell nachgewiesen sind. Anders liegen aber die Verhältnisse in Betreff der Ueberkaltung, welche factisch wiederholt zur Beobachtung gelangt ist.

Denken wir uns eine solch überkaltete Luftmasse, welche aus trockener Luft, Dampf und überkaltetem Wasser bestebt und auf eine Temperatur unter 0° abgekühlt ist, und es werde plötzlich das Wasser in Eis verwandelt, so muss wegen der frei werdenden Schmelzwärme die Temperatur steigen, wobei jedoch der Nullpunkt keinesfalls überschritten werden kann, da dann ein weiteres Erstarren der noch flüssigen Massen nicht mehr möglich ist. Bei geringer Ueberkaltung wird der Nullpunkt erreicht werden, bei stärkerer wird die Temperatur unter demselben bleiben. Der Gleichgewichtszustand wird hiermit jedoch noch nicht erreicht, vielmehr muss mit Rücksicht auf die höhere Endtemperatur auch noch ein Theil des vorhandenen Wassers in Dampf verwandelt werden, wenn die Luft gesättigt sein soll, und diese Verdunstung wird eine Erniedrigung der Endtemperatur bewirken. Verf. hält es jedoch für wahrscheinlich, dass die Vorgänge nicht gleichzeitig und gleichschnell von Statten gehen, vielmehr erfolge zunächst das Erstarren plötzlich, während die Verdunstung erst nachträglich und allmälig eintritt. Diese Auffassung hat Verf. auch der Entwickelung der einfachen Formeln zu Grunde gelegt; zunächst giebt er diejenige für die Temperatur nach der Erstarrung, wie für den derselben entsprechenden Druck, dann die für die schliessliche Endtemperatur nach dem Verdunsten; der der schliesslichen Endtemperatur entsprechende Druck wird sodann graphisch ermittelt.

Um nun ebenso wie bei der Uebersättigung eine greifbare Vorstellung zu gewinnen, wie gross die Druckänderungen sind, die durch das Auslösen der Ueberkaltung hervorgebracht werden können, ist in einer zweiten Tabelle das obige Beispiel noch einmal durchgerechnet worden, und zwar unter der Annahme, dass keine Uebersättigung eingetreten, sondern dass das Wasser sich flüssig ausgeschieden habe und dann bei der weiteren adiabatischen Expansion überkaltet worden sei. Es zeigt sich dabei, dass unter den gemachten Voraussetzungen (25° Temp. 760 mm Druck und 66 Proc. rel. Feucht.) in 806 m Höhe Condensation eintritt und in 3998 m der Gefrierpunkt erreicht wird. Wird nun das gebildete Wasser noch um weitere 300 m mitgerissen, ohne dass Gefrieren eintritt, und erfolgt

dieses jetzt mit einem Male, so ändert sich der Druck plötzlich um 3,2 mm; erfolgt das Erstarren erst in 4636 m Höhe, d. h. bei einer Ueberkaltung um 3,8°, so beträgt die Druckänderung 5,9 mm, während bei noch späterer Auslösung diese Aenderung nur mehr unbedeutend wächst, schliesslich sogar wieder abnimmt.

Aus dem Bisherigen ergiebt sich also, dass sowohl Uebersättigung der Luft mit Wasserdampf als auch Ueberkaltung bereits condensirten Wassers bei plötzlicher Auslösung dieser Zustände eine rasche Steigerung des Luftdruckes im Gefolge haben müssen, die im Allgemeinen nur von kurzer Dauer sein wird, wenn nicht Umstände vorliegen, welche den Rückgang des Druckes vermindern und so eine Druckstufe an Stelle der Druckschwankung erzeugen. Da nun solche Druckschwankungen und Druckstufen für die Gewitter charakteristisch sind, so geht Verf. an die Erörterung der Frage, welche Rolle Uebersättigungen oder Ueberkaltungen bei der Gewitterbildung spielen. Zuvor jedoch schickt er eine allgemeinere Betrachtung über die Gewitterbildung voraus.

Bekanntlich unterscheidet man die Gewitter in Wirbelgewitter und Wärmegewitter, eine Eintheilung, die vollkommen berechtigt ist, aber bisher noch so wenig scharf präcisirt worden, dass Verwechselungen beider sehr vielfach vorkommen und falsche Vorstellungen sich gebildet haben von dem Auftreten und der Verbreitung dieser beiden Arten, von denen factisch die ersteren fast ausschliesslich in Schweden und Norwegen, die letzteren vorzugsweise wenigstens in Deutschland zur Beobachtung kommen. Herr v. Bezold giebt eine Definition der beiden Gruppen von Gewittern, welche Verwechselungen möglichst ausschliesst und daher hier im Wesentlichen wiedergegeben werden soll.

Gemeinsam bleibt allen Gewittern das Vorhandensein eines starken aufsteigenden Luftstromes als Grundbedingung für die Bildung der mächtigen Wolken, wie sie bei keinem Gewitter fehlen; aber die Art und Weise, wie dieses Aufsteigen zu Stande kommt, ist bei den beiden Arten von Gewittern sehr verschieden.

„Die Wirbelgewitter begleiten die centralen Theile tieferer, wohl ausgebildeter Depressionen. Sie sind Erscheinungen eines lebhaften aufsteigenden Luftstromes, wie er bei starken Störungen des atmosphärischen Gleichgewichtes, in den Cyklonen, zu Stande kommt. Sie treten dem entsprechend bei unruhigem trüben Wetter und vorzugsweise in der Nähe der Zugstrassen der Depressionen auf und dort, wo sich diese zu besonderer Tiefe entwickeln, d. h. auf dem Meere bis an die Küsten hin. Die Luftbewegung während der Wirbelgewitter ist eine cyklonale. Die Wirbelbewegung selbst erfolgt in horizontalem Sinne mit etwas aufwärts gerichteter Componente um eine senkrechte, bezw. geneigte, jedenfalls aber die Erdoberfläche schneidende Axe. Ihre jährliche und tägliche Periode schliesst sich jener der Stürme an. Die Ursache derselben fällt im Wesentlichen mit jener der Cyklonen überhaupt zusammen und ist demnach zur Zeit noch ebenso wenig genau anzugeben, wie jene der Cyklonen an sich ... Oh noch besondere Umstände hinzukommen, von welchen das Auftreten oder Ausbleiben von Gewittern als Begleiter der Cyklonen abhängt, muss erst durch weitere Forschungen aufgeklärt werden."

Die Wärmegewitter hingegen verlangen zu ihrer Bildung ruhige Luft, ohne ausgesprochene cyklonale oder anticyklonale Bewegung und ungehinderte, kräftige Insolation. Sie treten daher nur in den Grenzgebieten zwischen Depressionen und Maxima auf, ihre Gebiete sind flache, von einer grösseren Depression vorgeschobene Theildepressionen (die Gewittersäcke der Isobarenkarten), flache Furchen zwischen zwei Maximalgebieten, Rücken oder Zungen höheren Druckes zwischen zwei Depressionen, überhaupt Gegenden, über welchen weder ein ausgesprochener aufsteigender noch absteigender Strom vorhanden ist, so dass dem Boden Gelegenheit zu Ueberhitzungen geboten ist, die alsdann in diesem Theile der Atmosphäre labiles Gleichgewicht zur Folge haben. Dass Ueberhitzung der untersten Luftschicht und mithin labiles Gleichgewicht in derselben als ein regelmässiger Vorläufer der Wärmegewitter zu bezeichnen ist, darf man wohl als Thatsache ansehen, wenn gleich zu ihrer völligen Sicherstellung noch weitere Beobachtungen erwünscht sind.

Sind nun die geschilderten Bedingungen erfüllt, hat sich bei Abwesenheit verticaler Strömungen labiles Gleichgewicht eingestellt, so wird, wenigstens während der Sommermonate, in einem gegebenen Augenblicke die Erwärmung auf einer gegen den Meridian von NNW nach SSE etwas geneigten Linie gleich hoch gestiegen sein, da so gelegene Punkte gleich langer Bestrahlung ausgesetzt sind. Auf einer solchen Linie ungefähr wird, abgesehen von den Einflüssen der allgemeinen Luftvertheilung, gleichzeitig Ueberhitzung der untersten Luftschicht und damit labiles Gleichgewicht sich einstellen. Zunächst werden es einzelne reihenförmig angeordnete Centren sein, von denen, begünstigt durch locale Eigenthümlichkeiten, der Durchbruch der Luft nach oben erfolgt; wegen der mit der Condensation verbundenen Vermehrung des Auftriebes wird sich der aufsteigende Strom mehr und mehr steigern, bis derselbe die condensirten Wassermassen nicht mehr weiter zu heben vermag und sie wieder herabstürzen, d. h. bis das Gewitter zum Ausbruch kommt. Dieses Herabfallen wird, wie später gezeigt werden soll, meist erst in Höhen beginnen, in welchen die Temperatur unterhalb des Gefrierpunktes liegt, und wird daher der Niederschlag in den höchsten Regionen in der Mehrzahl der Fälle aus Hagel oder Graupeln bestehen, die aber nur selten den Boden erreichen, sondern während des Herabfallens schmelzen und dabei die Temperatur herabdrücken.

So erfolgt nach dem Ausbruche des Gewitters ein plötzlicher Sturz der Temperatur, die Flächen gleichen Druckes drängen sich innerhalb des Niederschlagsgebietes zusammen, während die am vorderen (öst-

lichen) Raude des Gewitters aufgestiegeue, von den ostwärts gelegeneu, inzwischen noch weiter erwärmten Theileu der Atmosphäre herrührende Luft oben nach der abgekühlteu Seite abfliesst uud dort den Luftdruck erhöht. Uuten hingegen strömt die Luft aus dem Niederschlagsgebiete mit Macht ostwärts heraus, die vor ihr liegenden Luftmasseu werden dadnrch in ihrer Ruhe gestört und die ohnehin dem labileu Gleichgewichtszustande nahe Luft zum gewaltsamen Aufsteigen gebracht. So erneuert sich an dem vorderen Raude das Gewitter fortgesetzt und wenn die ursprüngliche Erhitzung stark genug war und die Luft im Allgemeiueu hiureichend ruhig, um die Einzelgewitter zu eiuem grossen Bande zu vereinigen, so wird sich uun die entstehende Gewitterfront als ein grosser Wirbel mit horizontaler Axe ostwärts weiter wälzen, bis das Siuken der Souue und die Abkühlung die Vorbediugungen zur Erneuerung des Vorganges mehr und mehr abschwächt und damit während der Nacht allmäliges Erlöschen des Gewitters zur Folge hat.

Gehen wir nun über zu der Rolle, welche Uebersättigung uud Ueberkaltung bei deu Gewittern spielen, so sei vorweg bemerkt, dass dieselbe zunächst nur bei den Wärmegewittern in Erwägung gezogen werden soll, da für die Wirbelgewitter zu wenig Material vorliegt, und es uoch uicbt festgestellt ist, dass auch bei diesen die eigenthümliche Druckschwaukung vorkomme.

Die Uebersättigung ist, wie erwähnt, erfahruugsmässig noch nicht festgestellt, doch spricht für dieselbe erstens der Umstaud, dass iu grossen volkreicheu Städteu die Gewittergefahr geriuger ist, weil Staub uud Raucb wahrscheinlich das Zustaudekommeu der Uebersättiguug beschräuken. Ferner sprecben die eigenthümlichen Bewegungeu und Auftreibungen der Gewitterwolken, selbst wenu sie nocb nicht in Regioueu hinaufreichen, in deueu Ueberkaltungeu möglich sind, für Kraftquellen, welche nur in plötzlichen Condensationen übersättigter Luftmassen ihre Ursache haben und somit als Belege für deren Vorkommen betrachtet werden können. Die Aunahme von dem Auftreten von Uebersättigungen würde eine wesentliche Stütze finden, wenu man die Druckschwankungeu auch bei Gewittern nachweisen könute, bei welcheu die Wolken nur geringe Höheu erreichen.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Ueberkaltung, welche als sicher constatirte Thatsache betrachtet werden muss, deren Rolle bei der Wolkenbilduug durch adiabatische Expansion und bei der Entstehung der Gewitterwolkeu uacbstebend kurz besprochen werdeu soll.

Sowie ein lebhafter aufsteigender Luftstrom vorhanden ist, wird bei Errcichung des Thaupunktes Condensation eintreten, sofern dem Strome die erforderlicheu Nebelkerne beigemiscbt siud. Dauert die Expansion fort, so wird sich an die Kerne, deren Zahl vermuthlich nicht zunimmt, immer mehr Wasser ansetzen; die Nebelkörperchen werden grösser und bilden sichtbare Tröpfchen, welcbe bei hinreichend lebhaftem Aufsteigen noch lange nicbt berabsinken, sondern in grosse Höhen mitgerissen werden. Wäre dies uicht der Fall, und fiele das gebildete Wasser sofort als Regen aus, danu könuten nichtregnende Wolken uicht au Mächtigkeit zunehmen und die Cumuluswolken könnten nicht compacten Massen mit scharfen, obereu Grenzen gleicheu, vielmehr würden sie Nebelschleier darstelleu, die nach oben immer dünner werden.

Wird bei dem Aufsteigeu die Nullisotherme überschritten, so braucht noch uicht Erstarrung zu Eis einzutreten, die Wassertheilcben können sich vielmehr bei Temperaturen weit unter Null flüssig erhalteu. Dort, wo die mitgerisseuen Wassertheilchen iu Folge der beträchtlichen Grösse, die sie auf dem langen Wege unter fortschreitender Condensation erlangt habeu, zu falleu begiuuen, hat der aufsteigende Luftstrom uocb lange uicht sein Ende erreicht, sondern setzt sich über die obere, sichtbare Begrenzuug der Wolke uoch fort. In Folge der fortdauernden Abkühlung muss in diesem Luftstrome von neuem Condeusation eintreteu, doch wird es sich nur um geringfügige Wasserdampfmeugen bandelu, und die Ausscheidung wird unmittelbar in Form von Eis- oder Schneekrystallen erfolgen. Hierbei kann wegen der geringeu Mengen weder Uebersättigung noch Ueberkaltung eintreten, die Wolken bilden sich, dem stetig aufsteigeudeu Strome entsprechend, zu eiuem schirmartigen Gebilde, dem „Cirrus-Schirm“.

Wenn nun der Gewittercumulus in Regiouen hincinreicht, deren Temperatur erheblich uuter 0° liegt, so wird die Ueberkaltung schliesslich ein Ende erreichen, und die Nebelelemeute werden momentan erstarren. Hiermit geht, wie obeu gezeigt, eiue Erwärmung und plötzliche Drucksteigerung Hand in Hand; der Drucksteigerung folgt nachher wieder Ausdehnung, und dadurch erklärt sich, dass aus dem Gewittercumulus oft neue Haufenwolken von bedeuteuder Ausdehnuug plötzlich hervorschiessen. Die aus überkalteten Nebelelementeu erstarreudeu Wassermassen bilden (nach deu Beobachtuugen Assmauu's auf dem Brocken) niemals Eiskrystalle oder Schuee, sonderu structurlose Eisklümpcheu, wie sie auch das Graupelkorn zusammensetzeu. Zunächst vereiuigen sich die erstarrten, überkalteten Tröpfcheu zu Granpelkörncheu, indem sie beim Herabfallen andere überkaltete Tröpfchen zum Erstarren bringen und lose an einander schmelzen. Iu tiefereu Regionen, wo die Wassertheilcheu eine dem Gefrierpuukte uahe Temperatur besitzen, überziehen sie sich mit einer Hülle klaren Eises, auf welche sich bei abermaligem Auftriebe, wie er in den in sich stark hewegten Gewitterwolken wohl häufig vorkommt, abermals solche überkaltete Theilchen anlagern, während das nun schwere Hagelkorn von neuem herabsinkt und sich abermals mit klarem Eisc überzieht. Bei heftigem Zusammenstossen bereits gebildeter Hagelkörner tritt Regelation ein und dadurch Zusammeuwachseu zu den höckerigen Gestalten, wic sie bei den Hagelkörnern häufig sind. [Theilweise ähnlich hat vor einigen Jabren Herr Bombicci (Rdsch. V, 108) die Entstehung des Hagels

erklärt, doch hat er den hier so wesentlichen Zustand der Ueberkaltung nicht beachtet. Ref.]

„Man kann demnach aus der Annahme, dass überkaltete Wassertheilchen in Gewitterwolken eine grosse Rolle spielen, eine Reihe von Erscheinungen, welche die Gewitter begleiten, unschwer und ungezwungen erklären.“ Eine grosse Schwierigkeit bietet noch die Vorstellung von dem Processe des Auslösens der Erkaltung, namentlich, wie dieses Erstarren sich innerhalb kurzer Zeit auf grosse Wolkenpartien verbreiten kann. Ob dies durch Eiskrystalle bewirkt wird, welche aus dem Cirrusschirme herabfallen und beim Zusammentreffen mit den überkalteten Wassertheilchen plötzliches Gefrieren derselben bewirken, oder ob hier etwa elektrische Vorgänge mit ins Spiel kommen, dies sind Fragen, die noch als offene betrachtet werden müssen.

Die für die Gewitter charakteristischen Platzregen liefern gleichfalls einen Beweis für die Auslösungsvorgänge. Sehr wahrscheinlich besitzen viele Gewitterregen in der Höhe die Form von Graupeln oder Hagel und die grossen Regentropfen, die bei Gewitterregen nicht selten vorkommen, deuten darauf hin, dass man es mit geschmolzenen Hagel- und Graupelkörnern zu thun habe. Herr v. Bezold hat mehrere Male Gelegenheit gehabt, zu beobachten, dass der Ausbruch heftiger Hagelschauer sich unmittelbar vorher durch das Fallen ganz grosser Tropfen ankündigt. Er hält es deshalb für wahrscheinlich, „dass Graupeln und Hagel beim Gewitter noch eine weit grössere Rolle spielen, als man es gewöhnlich annimmt, und dass ihr verhältnissmässig selteneres Auftreten am Erdboden eben nur darauf zurückzuführen ist, dass sie häufig in geschmolzenem Zustande unten ankommen“.

Zum Schluss hebt Herr v. Bezold hervor, dass seine Darstellung von den Vorgängen in den Gewitterwolken zwar sehr zu Gunsten der Sohncke'schen Hypothese über die Gewitterelektricität (Reibung von Eistheilchen gegen die Wassertropfen der Atmosphäre. Rdsch. I, 374; III, 377) zu sprechen scheine; doch liegt es ihm fern, sich deshalb zu dieser Theorie zu bekennen, aus einer Reihe von Gründen, die er kurz anführt, damit man nicht aus seinen Darlegungen eine Stütze für diese Theorie ableite.

Da in dem obigen etwas ausführlichen Referate gleichwohl nicht alle Erwägungen des Autors haben Berücksichtigung finden können, sei es gestattet, schliesslich noch die Sätze wiederzugeben, in welche er selbst seine Darlegungen zusammenfasst:

„Wenn in der Atmosphäre übersättigter Dampf oder überkaltetes Wasser vorhanden ist, so muss die plötzliche Auslösung solcher Zustände eine schnell verlaufende Druckschwankung nach sich ziehen, die sich in einem raschen Steigen und nachfolgenden Sinken des Barometers kenntlich machen muss.

Fallen sehr bald nach der Auslösung abkühlende Niederschläge, so wird das Sinken des Barometers in Folge des durch die Abkühlung bedingten Zusammendrängens der Druckflächen und des hierdurch bedingten Nachströmens von Luft in der Höhe vermindert oder auch ganz verhindert, und es tritt eine Druckstufe an die Stelle der Druckschwankung.

Derartige Schwankungen des Luftdruckes sowie Druckstufen treten bekanntlich sehr häufig bei Gewittern auf und zwar in Grössen, wie sie sich ohne Schwierigkeit auf Uebersättigung oder Ueberkaltung zurückführen lassen.

Thatsächlich sind auch bei Gewittern die Bedingungen erfüllt, welche das Zustandekommen solcher labiler Zustände erleichtern, insbesondere dürften Ueberkaltungen in den höher liegenden Theilen der Gewitterwolken sehr häufig vorkommen.

Da die Auslösung solcher Zustände plötzliche Erwärmung einzelner Stellen im Gefolge haben muss, so dürften sich aus solchen Vorgängen die eigenthümlichen Gestaltänderungen erklären, welche man an den Gewittercumuluswolken beobachtet, und welche man nicht wohl als blosse Folgeerscheinung eines stetig aufsteigenden Stromes ansehen kann, selbst wenn dieses Aufsteigen in Begleitung von Wirbelbewegungen erfolgt.

Auch die Entstehung von Graupeln und Hagel lässt sich ohne Schwierigkeit auf Ueberkaltung zurückführen.“

C. L. van Schaik: Ueber die Tonerregung durch Labialpfeifen. (Gekrönte Preisschrift. Rotterdam 1891, bei W. S. van Hengel.)

So durchsichtig die Erscheinungen an tönenden Pfeifen in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Tonhöhe und Länge der Pfeife und in Bezug auf den in der Pfeife vorhandenen Schwingungszustand erscheint, so wenig sicher ist die Anschauung über den Vorgang der Schwingungsbildung durch den aus der Kernspalte gegen das Labium gehenden Luftstrom bei Lippenpfeifen. Von der einen Seite wird als das wesentlichste Moment die selbständige Schwingung des Labiums, der durch diese hervorgerufene Reibungston, angeführt und der Pfeife nur die Rolle eines verstärkenden Resonators zugeschrieben, von anderer Seite wird das grössere Gewicht auf die in der Pfeife selbst durch Reflexionen entstehenden Luftschwingungen gelegt, die auf den Anblasestrom wirkt und diesen selbst periodisch macht, indem demselben eine seitliche Bewegung in die Pfeife und aus ihr heraus mitgetheilt wird.

Einen wenn auch nicht entscheidenden, so doch werthvollen Beitrag zur Lösung dieser Frage bringt die vorliegende Preisschrift.

Die Luftbewegung in der Nähe des Labiums wurde an schlaffen, dort befestigten Flaumfedern oder an zerstäubtem Magnesia- oder Talkpulver untersucht. Zur Bestimmung der einzelnen Phasen der beobachteten Bewegung diente ein Vibroskop, das folgendermaassen eingerichtet war: Eine Metallzunge mit etwas verdicktem Ende trug ein Blech mit einer Oeffnung. Vor dem verdickten Ende befand sich eine Spalte, aus der ein Luftstrom austrat. Derselbe setzte die Zunge in Bewegung. Neben dem mit-

schwingenden Blech befand sich ein festes Blech, ebenfalls mit einer Oeffnung, welche durch das schwingende Blech abwechselnd geschlossen und geöffnet wurde. Im Labium befestigte Flaumfedern zeigen nun, auch wenn die Pfeife selbst fehlt, das Vorhandensein von Luftschwingungen, welche rechtwinklig zur Richtung des Anblasestromes geschehen, somit das Vorhandensein der nach der ersten der oben angeführten Annahmen vorausgesetzten Bewegung des Labiums und der Luft in der Nachbarschaft derselben. Zur Erklärung dieser Schwingungen zieht Herr van Schaik die Druckminderungen an, welche die Strömung der Luft gegen das Labium bedingt und die auch durch verschiedene leicht bewegliche Körper angezeigt wurden. Eine anfänglich geringe Unsymmetrie in der Theilung des Luftstromes zu beiden Seiten des Labiums bewirkt dann ein dauerndes Hin- und Herschwanken der Luft.

Ist die Pfeife vorhanden, so entstehen andere Luftbewegungen, nämlich eine aus mehreren Theilen bestehende Luftströmung; ein Theil der aus der Kernspalte austretenden Luft biegt sich gleich nach aussen um, ein anderer Theil steigt in die Höhe, geht dann in die Pfeife hinein, biegt sich in derselben nach unten um und geht etwa in der Mitte zwischen Labium und Kernspalte wieder nach aussen aus der Pfeife heraus. Derartige Bewegungen sind auch von früheren Forschern schon gefunden. Tönt die Pfeife nicht, so bemerkt man nur eine kleine zitternde Bewegung der Luft, welche aber nicht in das Innere der Pfeife dringt; wird aber nun durch eine äussere Quelle die Pfeife zum Ansprechen gebracht, so erfolgt sofort die erwähnte Luftströmung in die Pfeife. Die Schwingungsbewegung zwischen Kernspalte und Labium, welche hiernach zur Tonerzeugung nötbig ist und die man sich etwa als Schwingung eines Luftblattes vorstellen kann, muss den vom Anblasestrom neu zugeführten Lufttheilen stetig mitgetheilt werden, wodurch eine Umbiegung der Luftblätter bewirkt wird. Diese Formveränderung und dem entsprechende Leichtigkeit des Schwingens wird wesentlich abhängen von der Geschwindigkeit, mit welcher die Luft die Kernspalte verlässt. Eine Folge hiervon ist, dass, wie bekannt, derjenige von den möglichen Tönen, welchen eine Pfeife giebt, von der Stärke des Anblasestromes abhängt. Zur Untersuchung dieses Einflusses des Anblasestromes auf die Schwingungsbewegung der Luft zwischen Spalte und Labium wurden auf einem Draht in der Nähe der Kernspalte schlaffe Flaumfedern, die nach dem Labium sich erstreckten, angebracht. Diese sowie auch zerstäubtes Talkpulver bilden beim Tönen der Pfeifen einen Kegelmantel; das Vibroskop weist die verschiedenen Phasen dieser Schwingungsbewegung des Luftblattes als annähernd parallel anfsteigende Aeste der Luftströmung nach, die sich wie Blattrippen an einen Hauptast ansetzen und die vorher erwähnte Umbiegung deutlich nachweisen.

Es sind also thatsächlich zwei Arten von Luftschwingungen in der Nähe des Labiums vorhanden, einmal die durch das Vorbeistreichen der Luft am Labium entstehende rechtwinklig zu diesem erfolgende Schwingung, welche dem Reibungston entsprechen würde, und dann die zuletzt erwähnte Schwingung der Luft zwischen Spalte und Labium. Da letztere beim Tönen der Pfeife stark ausgeprägt ist und die Umbiegung dieser schwingenden Luftsäule in das Innere der Pfeife erfolgt, bevor das Labium erreicht wird, so erscheint zum Aufrechthalten des normalen Tones diese vom Labium unabhängige Schwingung als wesentliche Ursache. Beim Beginn des Tönens wirkt dagegen hauptsächlich der Reibungston. Die Uebertragung der Schwingungsbewegung auf die Luftsäule in der Pfeife geschieht durch die Druckänderungen, welche ein solches schwingendes Lufthlatt in der Nachbarschaft ausübt und die sich z. B. darin zeigt, dass in das Innere der Pfeife auf den Kern gebrachtes Talkpulver dann am kräftigsten nach aussen geblasen wird, wenn das schwingende Lufthlatt so gerade wie möglich in die Höhe und nach aussen gerichtet ist.

Giebt die Pfeife keinen einfachen Ton, sondern einen klangvolleren, so erscheinen die Schwingungen der Partialtöne auch in der Schwingungsbewegung des Anblasestromes. In den fächerförmigen Gebilden, welche die Flaumfedern zwischen Kernspalte und Labium annehmen, erscheinen scharf ausgeprägte Rippen, welche, wie die vibroskopische Untersuchung zeigt, Merkmale sind für Partialschwingungen. Der Schwingungszustand ist derart, dass der Austritt der Luft aus der Pfeife in einem Schwung erfolgt, dagegen die Bewegung der Luft nach dem Inneren der Pfeife hin in mehreren Absätzen, welche zur Bildung der erwähnten Zwischenrippen führen und den Partialtönen entsprechen. Neesen.

Eduard Pflüger: Ueber Fleisch- und Fettmästung. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1892, Bd. LII, S. 1.)

Aus seinen Studien zur Ermittelung der Quelle der Arbeitskraft, welche ausführlich zu veröffentlichen Herr Pflüger noch nicht in der Lage ist, theilt er in der vorliegenden umfangreichen Abhandlung denjenigen Abschnitt mit, welcher sich auf diejenige Mästung mit Kohlenhydraten, Fett und Fleisch bezieht, die nicht durch Muskelarbeit beeinflusst ist. Da es sich bei diesen Versuchen um die Grundlehren des Stoffwechsels handelt, soll im Nachstehenden der Versuch gemacht werden, das Wesentliche aus den Ausführungen des Autors wiederzugeben.

„Als oberste Bedingung aller Mast ist festzuhalten, dass dem thierischen Körper mehr Nahrung zugeführt wird, als er zu zersetzen vermag. Magen und Darm sind befähigt, oft doppelt soviel und mehr zu verdauen und dem Blute zuzuführen, als dem Bedürfnisse gemäss wäre. Der Nahrungsüberschuss wird aufgespart und bildet die Mast. Ich theile die Nahrung in zwei Arten ein: 1. Nahrung erster Ordnung, Urnahrung; hierher gehören die Eiweissstoffe. 2. Nahrung zweiter Ordnung, Ersatznahrung oder

Surrogate; hierher gehören Fett, Kohlenhydrat und andere im thierischen Körper verbrennende Stoffe.“ Die Nahrung erster Ordnung ist dadurch charakterisirt, dass sie zu sämmtlichen, noch so verschiedenartigen Leistungen, welche die lebendigen Zellen zu vollziehen vermögen, befähigt ist, während durch die Nahrung zweiter Ordnung nur ein Theil dieser Leistungen unter Umständen bethätigt wird, wahrscheinlich aber fast nie ohne nothwendige Mitwirkung der Stoffe erster Ordnung.

Durch seinen vom Mai bis zum 20. December 1890 dauernden Fütterungsversuch (vgl. Rdsch. VII, 157) hatte Herr Pflüger zum ersten Male erwiesen, dass ein Hund trotz schwerer Arbeit beliebig lange mit ausschliesslicher, fast fettfreier Fleischnahrung bei Gesundheit und Kraft erhalten werden kann. Ein höheres Thier kann also nahezu ausschliesslich mit Eiweiss ernährt werden. Hingegen vermag die ausschliessliche Zufuhr von Nahrungsstoffen zweiter Ordnung niemals das Leben zu erhalten. Füttert man einen Hund nur mit Fett oder Kohlenhydrat, so setzt er sein eigenes Fleisch zu; denn das Eiweiss kann nur zum Theil ersetzt werden; ein Theil ist „unentbehrlich“. Diese unentbehrliche, nicht vertretbare Menge Eiweiss lässt sich berechnen für den Fall, dass dem Nahrungsbedürfnisse genügt wird. Der Versuchshund, der kein Fett am Körper besass, gebrauchte zur Erhaltung des Stoffwechselgleichgewichtes bei Ruhe pro Kilogramm Körpergewicht täglich 2,073 g Stickstoff, im Ganzen 62,2 g N in der Zufuhr. Es durfte nun die tägliche N-Zufuhr nicht auf weniger als 22 g herabgesetzt werden, ohne dass das Thier von seinem Fleisch verlor, obwohl neben Fleisch das Nahrungsbedürfniss weit übersteigende Mengen von Fett und Stärke gereicht wurden. Der Hund setzte dabei grosse Massen Fett als Mast an, konnte aber nur etwa $^2/_3$ seines Nahrungsbedürfnisses durch eiweissfreie Stoffe ersetzen.

Herr Pflüger findet es „sehr merkwürdig“, dass er bei einem anderen, gleichfalls ganz mageren Hunde andere Zahlen gefunden, indem ungefähr $^6/_7$ des Nahrungsbedürfnisses durch Fett und Kohlenhydrat befriedigt werden konnten. Zum Theil wird diese Abweichung erklärt durch den herabgekommenen Ernährungszustand des betreffenden Hundes, bei dem sich der Stoffwechsel durch lange Entbehrung auf einen sehr niedrigen Werth eingestellt hatte.

„Man sollte aus diesen Thatsachen nicht den Schluss ziehen, dass das Eiweiss durch Fett und Kohlenhydrate im eigentlichen Sinne vertreten werden kann, sondern nur, dass eine gewisse Zahl von Eiweissmolecülen in ihrer Arbeit durch Fett und Kohlenhydrat unterstützt zu werden vermag, weshalb dann eine kleinere Zahl von Eiweissmolecülen dasselbe leistet wie eine auf eigene Kraft angewiesene, grössere Zahl.“ Es ist nun von grösster Wichtigkeit, festzustellen, wieviel von der zu leistenden Arbeit des Stoffwechsels, welche in erster Reihe den Eiweisskörpern obliegt und zufällt, auf die anderen Nahrungsbestandtheile übertragen werden kann, und wie sich das Verhältniss der Arbeitstheilung gestaltet, wenn das Gewichtsverhältniss der Nahrungsstoffe erster und zweiter Ordnung ein verschiedenes ist.

„Die oberste Wahrheit, welche hier zu erhärten ist, besteht darin, dass der Antheil am Stoffwechsel, der dem Eiweiss zufällt, fast nur durch die Menge des Eiweisses bestimmt wird, welche in der Nahrung enthalten war, gleichgültig, ob man viel oder wenig Fett und Kohlenhydrat noch nebenbei füttert.“ Dieser Satz ist schon durch die Versuche von Pettenkofer und Voit erwiesen. So gab ein Hund, der bloss 1800 g Fleisch erhielt, einen Fleischumsatz im Tagesdurchschnitt von 1774 g, und als er neben dem Fleisch noch 250 g Fett erhielt, war der Umsatz des Fleisches täglich noch 1634 g. Hierbei ist zu beachten, dass der Nährwerth des zugegebenen Fettes, den des verfütterten Fleisches bedeutend übertraf. Gleichwohl wurde ganz überwiegend Fleisch zersetzt und durch den Zusatz von soviel Fett nur eine Ersparniss von rund 8 Proc. Fleisch erzielt; hingegen ist von dem Ueberschuss an Fett nur 5,4 Proc. zersetzt worden.

Ein anderes Beispiel eines Versuches von Voit liefert ein gleiches Ergebniss. Danach steht es somit fest, dass das Eiweiss im Stoffwechsel das Fett durchaus verdrängen kann, während Fett bei noch so grosser Vermehrung desselben nur einen kleinen Theil des Eiweisses zu ersetzen vermag. Wenn also einem Thiere eine aus Eiweiss und Fett bestehende Nahrung zugeführt wird, welche das Nahrungsbedürfniss übertrifft, so zwar, dass die Eiweissmenge allein bereits zur Deckung desselben genügt, so wird fast alles Eiweiss zersetzt, fast alles Fett aufgespart. Dies ist allein die Bedingung, durch welche das Eiweiss die Fettmast ermöglicht.

Wie sich nun die Vertheilung der Arbeit zwischen Eiweiss und Fett im lebendigen Körper gestaltet, genau so verhält es sich für Eiweiss und Kohlenhydrat. Auch dies ergiebt sich aus den Versuchen von Voit. Für die durch die Kohlenhydrate bedingte Mast gelten auch die gleichen Gesetze. Man hat nur hinzuzufügen, dass die, das Nahrungsbedürfniss überschreitende Menge der Kohlenhydrate in Fett verwandelt wird und sich ablagert.

Aber auch dann, wenn das gefütterte Eiweiss beliebig verkleinert, das gefütterte Fett und Kohlenhydrat beliebig vermehrt wird, betheiligt sich das erstere doch mit fast seinem ganzen Betrage an dem Stoffwechsel. Die Versuche des Herrn Pflüger, an seinem Hunde vom 27. December 1890 bis zum 18. Januar 1891 ausgeführt, geben hierfür überzeugende Zahlenwerthe. Die Eiweisszufuhr wurde während dieser Zeit allmälig bis auf den kleinsten Werth (22 g N) verringert, der nicht weiter herabgesetzt werden kann, ohne dass das Thier von seinem Körperfleische zusetzt; das entzogene Eiweiss wurde stets durch Fett ersetzt und ausserdem noch überschüssiges Fett gegeben, und zwar soviel, dass das täglich zugeführte Fett ganz allein mehr Nahrungswerth besass, als dem Gesammtbedarf des Thieres entsprach. Die Fettnahrung übertraf also an Nähr-

werth die Fleischnahrung bei Weitem. Gleichwohl hat sich das Eiweiss durch das Fett nicht verdrängen lassen, sondern es nahmen 85 bis 100 Proc. des zugeführten Eiweisses am Stoffwechsel Theil. Von den zugeführten Fettmassen konnte durchschnittlich über die Hälfte nicht mehr zersetzt werden, sondern wurde als Mast abgelagert.

Herr Pflüger fasst diesen Theil seiner Darlegungen wie folgt zusammen: „Die in der Nahrung zugeführte, beliebig kleine oder grosse Menge von Eiweiss wird stets fast ganz im Stoffwechsel zersetzt, gleichgültig, ob viel oder wenig Fett und Kohlenhydrat gleichzeitig gefüttert wird. Ganz im Gegensatz zum Eiweiss hängt die Menge von Fett oder Kohlenhydrat, welche im Stoffwechsel verbrannt wird, in keiner Weise davon ab, wieviel davon in der Nahrung enthalten ist. Allgemein ist die Menge des zur Zersetzung gelangenden Kohlenhydrates und Fettes um so kleiner, je grösser die Eiweisszufuhr gemacht wird. Der Antheil, den Eiweiss, Fett und Kohlenhydrate an dem Stoffwechsel nehmen, hängt deshalb fast nur von der Grösse der Eiweisszufuhr, nicht von der des Fettes und der Kohlenhydrate ab. Oder man kann sagen: Das Nahrungsbedürfniss wird in erster Linie durch Eiweiss befriedigt. Reicht die gefütterte Eiweissmenge nicht aus, so werden, soweit das Bedürfniss es verlangt, auch die Fette und Kohlenhydrate herangezogen.

Um nun die Gesetze der Fettmästung bei Zufuhr von Eiweiss und Stärke zu verstehen, hat man nur festzuhalten, dass zur Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses neben fast dem gesammten gefütterten Eiweiss noch soviel Kohlenhydrat zersetzt wird, bis dem Nahrungsbedürfniss vollkommen genügt ist. Was dann noch von Kohlenhydrat übrig bleibt, lagert sich als Fett ab. Bei Zufuhr gleicher Mengen von Kohlenhydraten muss sich demnach eine um so grössere Menge ersparen lassen, je grössere Mengen von Eiweiss zugeführt werden.

Herr Pflüger discutirt sodann in einer Reihe von Kapiteln, welche hier nicht besprochen werden können, die Grundlagen der zur Berechnung der Stoffwechsel-Bilanzen verwendeten Zahlenwerthe, entwickelt sodann den Weg, auf dem er zur Feststellung des oben angeführten Nahrungsbedürfnisses für seinen Fleischhund gelangt ist, berechnet ferner eingehend den oben gleichfalls erwähnten Mästungsversuch, und kommt schliesslich zur Erörterung der Fleischmästung, auf welche im Nachstehenden noch eingegangen werden muss.

In dem mehrfach erwähnten Mastversuche am Hunde von Ende December bis Anfang Januar war die Zufuhr der Fette und Kohlenhydrate allmälig weit über das Bedürfniss gesteigert, gleichwohl blieb dieses so unverändert, dass der zur Mästung dienende Ueberschuss genau berechnet werden konnte. Bemerkt sei, dass das Bedürfniss bei ausschliesslicher, fast fettfreier Eiweissnahrung gemessen ist, die in in solcher Menge zugeführt wurde, dass sie allein zur Befriedigung desselben nicht bloss ausreichte, sondern auch noch einen kleinen Ueberschuss bot, der bei Abwesenheit des Fettes und der Kohlenhydrate den Beweis lieferte, dass das Bedürfniss durch Eiweiss allein voll befriedigt wurde. Dieses Bedürfniss betrug für den Versuchshund, wie oben erwähnt, pro 1 kg Fleischgewicht 2,073 g Stickstoff.

Von dem Fett und den Kohlenhydraten unterscheidet sich nun sehr wesentlich das Eiweiss durch seine Fähigkeit, den Stoffwechsel weit über das Bedürfniss zu steigern. Der Hund erhielt vom 17. bis 20. December 1890 ganz ungewöhnlich grosse Fleischmengen, zwischen 76,2 und 78,6 g Stickstoff, in der täglichen Zufuhr und ausserdem in drei früheren Perioden über das Bedürfniss hinausgehende Fleischmengen, und in allen vier Perioden steigerte sich der Verbrauch des Eiweiss, und zwar proportional der überschüssigen Zufuhr. So entsprach der gesteigerten Zufuhr von 6,1 Proc. ein vermehrter Verbrauch von 7,1 Proc.; bei Zufuhr von 14,2 Proc. war der Verbrauch 8,7 Proc.; bei Zufuhr von 18 Proc., Verbrauch 9,4 Proc.; und Zufuhr von 33,4 Proc. über Bedürfniss steigerte den Verbrauch um 27 Proc.

Aus der Discussion dieser Beobachtungen und einer Reihe einschlägiger Versuche von Voit kommt Herr Pflüger zu einer Anschauung über die Fleischmast, welche in der Zusammenstellung der Resultate der Untersuchung wie folgt formulirt ist:

„Bei ausschliesslicher Fleischfütterung und möglichster Ausschliessung von Fett und Kohlenhydrat ist eine Fleischmästung nur möglich, wenn die Eiweisszufuhr das Bedürfniss überschreitet. Das überschüssige Eiweiss wird aber nicht wie überschüssige stickstofffreie Nahrung aufgespeichert, sondern zum grossen Theile zersetzt. Da das Fleischgewicht [durch die eintretende Fleischmast] wächst, nimmt [das Bedürfniss] der Verbrauch zu und die Grösse des Ueberschusses fortwährend ab. Es liegt also in dem Wesen der Eiweissnahrung, dass sie die Bedingungen der Fleischmast, wenn sie vorhanden sind, selbst schnell zu beseitigen bestrebt ist.

Bei gemischtem, eigentlichen Mastfutter kann natürlich Fleischmast nur erzielt werden, wenn die Zufuhr des Eiweiss die „unentbehrliche" Menge übertrifft. In diesem Falle wird aber im Mittel nur 7 bis 9 Proc., im höchsten Falle etwa 16 Proc. des gefütterten Eiweisses durch die im Ueberschuss gereichten stickstofffreien Nährstoffe gespart. Die eigentliche Fleischmast ist also dann im Allgemeinen um so grösser, je mehr Eiweiss in der Nahrung enthalten ist."

Edouard Branly: Neue unipolare Leitungsfähigkeit der Gase. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 831.)

Die elektrische Leitungsfähigkeit eines Gases, das zwischen zwei rothglühenden Platinplatten erhitzt worden, ist von Becquerel erwiesen und später von Blondlot bestätigt worden (vgl. Rdsch. II, 137). Herr Branly hat diese Versuche in interessanter Weise dadurch modificirt, dass er von den zwei Metallen, zwischen denen das Gas sich befand, nur das eine auf Rothgluth

erhitzte, das andere jedoch bei gewöhnlicher Temperatur hielt. Es zeigte sich, dass das Gas auch unter diesen Umständen die Elektricität leitet, aber die Leitungsfähigkeit ist jetzt eine unipolare, die Elektricität geht viel besser und schneller durch das Gas, wenn der positive Pol warm und der negative kalt ist, als umgekehrt.

In einer ersten Versuchsreihe wurde an dem Knopfe eines geladenen Elektrometers eine Aluminiumscheibe befestigt, welcher gegenüber ein Platiniridiumdraht sich befand, der vis à vis der Scheibe zickzackförmig gebogen war und durch einen elektrischen Strom glühend gemacht werden konnte. Solange der vom Strom durchflossene Draht unterhalb der Rothgluth blieb, divergirten die Blättchen des Elektrometers; so wie aber der Draht rothglühend wurde, sanken die Blättchen schnell zusammen, wenn die Scheibe negativ geladen war, langsam hingegen, wenn sie positiv geladen war. Bei ein und demselben Abstand des Drahtes von der Scheibe nahmen die Elektricitätsverluste der Scheibe mit dem Glühen des Drahtes zu, der Verlust der positiven Elektricität wurde aber erst dem der negativen bei heller Rothgluth vergleichbar.

Einige Modificationen dieses Versuches sollen nur kurz angedeutet werden. Ueber den glühenden Draht wurde ein Trichter mit langem Rohr gestülpt und die unten erwärmte Luft gegen die Aluminiumscheibe stark aspirirt; das Gas wurde im Rohre stark abgekühlt; statt der Scheibe wurde ein flaches Ebonitgefäss mit Wasser oder Salzlösung angewendet; statt des Platindrahtes wurden Scheiben aus Aluminium, Blei, Kupfer, Zink u. s. w. verwendet und durch Gasflammen erhitzt. Die Resultate blieben stets die gleichen.

In einer zweiten Versuchsreihe wurde eine Luftschicht zwischen zwei Platten untersucht, von denen die eine (Platin-) Platte durch eine Löthrohrflamme glühend gemacht, die andere durch ein Kupferrohr mit Wasser abgekühlt wurde; die Platten waren gut isolirt, mit den Polen einer Kette von 250 constanten Elementen verbunden, und die Ablenkung eines in den Kreis eingeschalteten Galvanometers wurde beobachtet. Die Luftschicht liess den Strom nur durch, wenn die Platinplatte rothglühend war; der Strom wuchs mit dem Glühen der Platte und die dauernde Ablenkung des Galvanometers war bedeutend grösser, wenn die kalte Platte den negativen Pol bildete.

In der dritten Versuchsreihe endlich maass Verf. die Funkenstrecke zwischen einer Messingkugel und einer Platinplatte, wenn diese glühend gemacht war und bald den positiven, bald den negativen Pol der Influenzmaschine bildete. Waren die Kugeln negativ und die Platte positiv, so sprang der Funke bei einem Abstande von 10 mm über, wenn die Platte rothglühend war und erst bei 4 mm, wenn sie kalt war.

C. E. Linebarger: Ueber die Natur der colloidalen Lösungen. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 218.)

Zu den jüngst hier eingehend besprochenen Arbeiten der Herrn Linder und Pieton (Rdsch. VII, 221) bildet der nachstehende Versuch des Herrn Linebarger, dem die Arbeiten der beiden englischen Chemiker noch nicht bekannt sein konnten, eine interessante Analogie. Herr Linebarger knüpft an die Versuche an, welche Muthmann vor einigen Jahren veröffentlicht hatte, und die mit colloidalem Silber angestellt, zu dem Ergebniss geführt hatten, dass dasselbe in seiner „Lösung“ eine fein vertheilte Suspension bilde. Da nun durch Exner nachgewiesen war, dass feinste Emulsionen in eine über sie geschichtete Flüssigkeit nicht hineindiffundiren, während Graham die freie Diffusion der colloidalen Lösungen constatirt hat, so lag hier ein Widerspruch vor, der experimenteller Aufklärung bedurfte.

Nach den neuesten Anschauungen wird die Diffusion bedingt durch den osmotischen Druck, und eine Lösung, welche diffundiren kann, muss auch osmotischen Druck besitzen. Die Bestimmung desselben ist aber mit Silber, der Substanz, mit welcher Muthmann's Versuche angestellt waren, nicht ausführbar, weil dieses sehr leicht seinen Zustand ändert; auch Gummi arabicum, dessen Lösung Pfeffer in seinen „osmotischen Versuchen“ verwendet hat, eignet sich nicht besonders für diesbezügliche Experimente, da es kein bestimmt individualisirter chemischer Körper ist. Hingegen sind die colloidalen Modificationen von Wolframsäure und von Molybdänsäure sowohl wegen ihrer Einfachheit wie wegen ihrer Beständigkeit ganz vorzügliche Objecte, denn eine Lösung von colloidaler Wolframsäure kann sowohl zum Frieren gebracht als auf 150° erhitzt werden, ohne sich zu verändern.

Herr Linebarger hat nun mehrere Bestimmungen des osmotischen Druckes zweier Lösungen von Wolframsäure ausgeführt, von denen die eine 0,2467 g, die andere 0,1 g im cm³ der Lösung enthielt. Die Lösung befand sich in einer Röhre, die einerseits sorgfältig mit Pergamentpapier überbunden war, andererseits mit einem Manometer communicirte. Das Manometer war zunächst mit derselben Lösung wie die Röhre gefüllt, welche mit ihrem überbundenen Ende in reines Wasser getaucht wurde, und als die Flüssigkeit nach vier Tagen eine Höhe von mehreren Yard erreicht hatte, wurde das Manometer mit Quecksilber gefüllt. Es stellte sich heraus, dass eine Lösung Wolframsäure, die im Liter 24,67 g colloidaler Säure enthielt, einen osmotischen Druck von 25,2 cm Quecksilber besass. Berechnet man nun nach der theoretischen Formel aus der Moleculargrösse der colloidalen Wolframsäure den osmotischen Druck für die Versuchstemperatur, so erhält man 170,5 cm Quecksilber oder einen 6,77 mal grösseren Werth als der Versuch ergeben hatte. Daraus folgt, dass die Moleculargrösse etwa siebenmal so gross, nämlich rund gleich 1700 sein muss, d. h. das Molecül der colloidalen Wolframsäure besteht aus sieben einfachen Moleculen dieser Verbindung.

Alle an den Colloiden beobachteten Erscheinungen lassen sich nun durch die Annahme, dass das colloidale Molecül sehr gross ist, leicht erklären. Dass die Lösung eines Colloids weder den Gefrierpunkt herabsetzt, noch den Siedepunkt erhöht, rührt daher, dass diese Wirkungen Functionen der Moleculargrösse sind, und je grösser das Molecül, desto weniger ausgesprochen sind diese Eigenschaften der Lösungen. Der Unterschied zwischen den Krystalloiden und Colloiden ist in dieser Hinsicht nur ein gradueller.

„Eine colloidale Lösung“, so schliesst der Verf. aus seinen Versuchen, „kann aufgefasst werden als Zwischenstufe zwischen wahrer Lösung und wahrer Emulsion. Das colloidale Molecül ist so vielfach grösser als das Wassermolecül, dass dies hinreichend erklärt, warum die Eigenschaften der colloidalen Lösungen merklich verschieden sein müssen von den Lösungen solcher Substanzen, die ein nur einige Mal schwereres Molecül besitzen als das Wasser. Daher erfolgt die Diffusion nur langsam, ist der osmotische Druck klein und stellt sich nur eine geringe Erniedrigung des Gefrierpunktes und schwache Erhöhung des Siedepunktes ein.“

Ueber die Natur dieser grossen Molecüle lässt sich noch Nichts sicheres sagen. Die leichte Gerinnbarkeit

der colloidalen Lösungen lässt vermuthen, dass die colloidalen Molecüle denen der festen Körper ähnlich sind. Fernere Versuche (der Verf. ist mit Bestimmungen des osmotischen Druckes von Eiweisslösungen beschäftigt) müssen diesen Punkt weiter aufklären.

V. Merz: Vermerke über den Magnesiumstickstoff. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, XXIV. Jahrg., S. 3940.)

Glüht man metallisches Magnesium im Stickstoffstrome, so verwandelt es sich nach Briegleb und Geuther in Stickstoffmagnesium, eine lockere, leichte Masse, welche bei gewöhnlicher Temperatur lichtgelb, meist jedoch schwach grünlichgrau ist, beim Erhitzen satter gelb und schliesslich rothbraun wird. Sie giebt an die Luft gebracht bald Ammoniak ab und löscht sich, mit wenig Wasser vermischt, ähnlich wie Aetzkalk unter heftiger Erhitzung, Dampfbildung und starker Volumzunahme, wobei das Magnesium in Hydroxyd übergeht und der Stickstoff als Ammoniak entweicht.

Briegleb und Geuther geben weiter an, dass Magnesium und Ammoniak erst bei Temperaturen, bei denen letzteres eine Zersetzung erleiden muss, auf einander wirken. Diese Mittheilung ist dahin zu berichtigen, dass wenigstens das gepulverte Metall und Ammoniak schon bei mässigem Erwärmen, also bei einer Temperatur, bei der Ammoniak noch sehr wenig dissociirt und reiner Stickstoff nur sehr langsam auf das Magnesium einwirkt, leicht und rasch mit einander reagiren. Unter lebhaftem, selbst zur Entzündung gesteigertem Erglühen, das sich auch dann über das Metallpulver ausbreitet, wenn die Heizflamme sofort weggenommen wird, bildet sich der Magnesiumstickstoff, während Wasserstoff in Strömen entweicht. Dabei werden nach quantitativ durchgeführten Versuchen etwa 75 Proc. des Magnesiums in die Stickstoffverbindung übergeführt. Auch relativ erhebliche Mengen des ersteren lassen sich, in eine Verbrennungsröhre gebracht, durch Ammoniak unter langsam fortschreitender, aber lebhafter Verbrennung in den genannten Körper umwandeln.

Mit Hülfe des Stickstoffmagnesiums gelingt es also, den sonst so indifferenten Stickstoff der Luft in Ammoniak überzuführen. Bi.

F. Kerner von Marilaun: Die Verschiebung der Wasserscheide im Wippthale während der Eiszeit. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie der Wiss., Abth. I, 1891, Bd. C, S. 448.)

Während der Eiszeit waren im Gebiet der Alpen die Wasserscheiden wesentlich anders vertheilt als heute. Schon der einfache Umstand, dass die Thäler hoch hinauf mit Eis erfüllt waren, bedingte häufig ein randliches Ueberfliessen desselben über niedrige Pässe in benachbarte Thalsysteme. So entsandte der gewaltige, im Längsthal des Inn sich stauende und langsam ostwärts fliessende Inngletscher Eismassen hinüber ins Isarthal und von hier ins Gebiet des Walchensees, des Ammer- und des Starnberger-Sees. Solche Ueberfälle von Eis sind in grosser Zahl aus dem Gebiet der Alpen bekannt geworden. Dagegen war man im Allgemeinen geneigt, die Hauptwasserscheide des Gebirges, die, auf dem Centralkamm verlaufend, die Nordabdachung von der Südabdachung schied, als unverändert anzusehen. Schon Penck hatte allerdings für den Brenner die Vermuthung ausgesprochen, dass hier in der Eiszeit Gletschermassen von der heutigen Nordabdachung auf die Südabdachung übertraten und sich dem Eisack- und Etschgletscher zugesellten. Als Grund nahm er die gewaltigere Vergletscherung des Wippthales unmittelbar nördlich vom Brenner an, in Folge deren hier das obere Niveau des Eises höher lag als südlich des Brenners, so dass ein Gefälle von Norden nach Süden quer über den Brenner sich eingestellt hatte. Herr Kerner hat nun den strengen Nachweis hierfür durch Verfolgen der erratischen Blöcke erbracht und die Lage der Wasserscheide in verschiedenen Phasen der Eiszeit festzustellen gesucht; er ist hierbei auf eine sehr interessante Verschiebung derselben von ihrer Lage zur Zeit der grössten Eisausdehnung bis zu ihrer heutigen Lage gekommen, die er kartographisch darstellt. Ist auch, wie bei allen solchen graphirten Darstellungen, die nur auf erratische Vorkommnisse sich stützen, der Phantasie ein gewisser Spielraum gestattet, so muss doch das von Herrn Kerner beigebrachte Material als genügend anerkannt werden, um die Kartenskizzen in ihrem wesentlichen Theil als gesichert gelten zu lassen.

Zur Zeit des grössten Gletscherstandes lag die Wasserscheide am Ausgang des Gschnitzthales in 2250 m Seehöhe, etwa 10 km nördlich vom Brenner. Es entsprach das dem ausserordentlich mächtigen Gschnitzgletscher, dessen Eismassen im Wippthal durch den unterhalb bei Innsbruck sich vorlegenden mächtigen Inngletscher in dem Maasse gestaut wurden, dass sie nach Süden über den Brenner abflossen. Später, als das Niveau des Eises auf 1800 m gefallen war und der Gschnitzgletscher ganz nach Norden abfliessen konnte, da waren doch noch immer die Gletscher des kleinen Thales zwischen Gschnitzthal und Brenner zum Abfliessen nach Süden über den Brenner gezwungen und erst als das Gletscherniveau sich bis 1400 m erniedrigt hatte, überuahm der Brenner seine heutige Rolle als Wasserscheide. Ohne Frage steht diese Verlagerung der Hauptwasserscheide am Brenner zur Zeit der Vergletscherung nicht allein da. Es wird von grossem Interesse sein, analoge Fälle aufzufinden. Ed. Brückner.

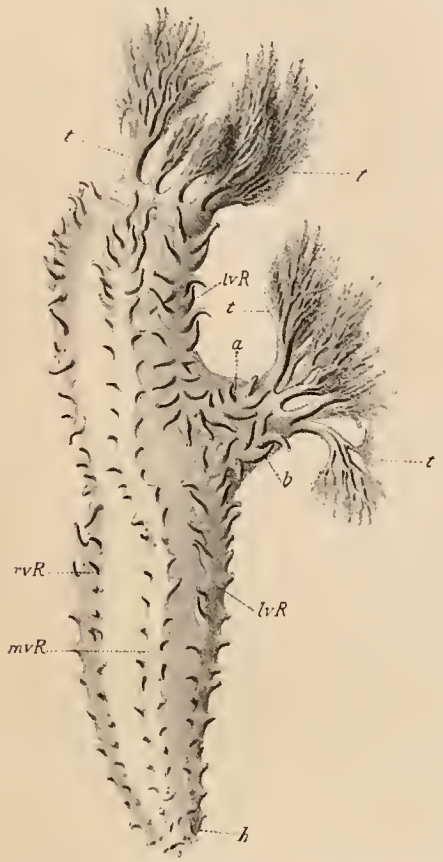
H. Ludwig: Ueber eine abnorme Cucumaria planci. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, 1892, Bd. LIII, Suppl., S. 21.)

Der Verf. beschreibt in Vorliegendem einen recht interessanten Fall von abnormer Gestaltung einer Seewalze. Die äussere Form dieser Abnormität wird am besten durch eine Betrachtung der beigegebenen Figur ersichtlich. Daraus erkennt man, dass diese Holothurie ausser dem gewöhnlichen am vorderen Körperende gelegenen Tentakelkranz noch einen zweiten solchen besitzt, welcher auf einem seitlichen Vorsprung des Körpers gelegen ist. Dieser Auswuchs bringt zunächst durchaus den Eindruck einer Wiederholung des vorderen Körperendes hervor. Die Figur zeigt die Holothurie von der Bauchseite und man sieht, wie die linke ventrale Reihe der Ambulacralfüsschen auf den erwähnten konischen Auswuchs übergeht; die beiden anderen Ambulacren der Ventralfläche, nämlich die mittlere und die rechtsseitige Reihe der Füsschen bleiben unberührt. Bei einer Betrachtung der dorsalen Fläche des Thieres ergiebt sich in ähnlicher Weise, dass die linke dorsale Reihe sich auf den Vorsprung fortsetzt, während die rechte dorsale Reihe dies nicht thut.

Der Auswuchs besitzt also vier Ambulacren, welche aber nicht, wie es beim ersten Anblick scheinen möchte, unabhängig von einander sind, d. h. gesonderte Ambulacren vorstellen, sondern von denen vielmehr je zwei eine Ausbiegung der Ambulacren des Hauptthieres darstellen. An der Spitze des Auswuchses ist die betreffende Reihe der Ambulacralfüsschen scheinbar unterbrochen, doch rührt

dies nur daher, dass hier die Füsschen zu Tentakeln umgestaltet sind.

Die äussere Betrachtung der Missbildung lehrt also, dass der Auswuchs aus zwei Radien (nicht aus vier) besteht und dies wird durch die vom Verf. unternommene Untersuchung der inneren anatomischen Verhältnisse



Missbildung einer Cucumaria planci, von der Bauchseite gesehen, in natürlicher Grösse.

t Tentakel. *lvR*, *mvR*, *rvR* linke, mittlere und rechte Reihe der Ambulacralfüsschen, *a* und *b* die ventralen Ambulacren des Auswuchses, *h* Hinterende des Thieres.

bestätigt. Die Ambulacralgefässe der ventralen, sowie diejenigen der dorsalen Seite des Auswuchses gehen in einander über. Merkwürdig ist die Umbildung eines Theiles der Füsschen zu Tentakeln. In dieser Beziehung zeigt der Auswuchs eine zweifellose Uebereinstimmung mit dem Vordertheile des Körpers. Diese Uebereinstimmung wird in gewisser Hinsicht noch durch den inneren Bau verstärkt. Am Grunde der Tentakeln findet sich nämlich ein Kalkring, wie er dem Vorderende des Holothurienkörpers zukommt, nur dass die Zahl und Anordnung der den Kalkring bildenden Stücke nicht eine so regelmässige ist, wie bei dem vorderen Kalkring. An die Kalkstücke setzen sich die Längsmuskeln des Körpers an. Diese haben für gewöhnlich gleiche Lage und Richtung mit den Ambulacralgefässen und verlaufen dem entsprechend bei der Missbildung gegen die Spitze des Auswuchses hin. Hier setzt sich aber der vordere Theil des Muskels an ein anderes Stück des Kalkringes an als der hintere, so dass die Continuität der Muskeln dadurch unterbrochen wird. Der Kalkring hat sich also in den Verlauf der beiden Längsmuskeln eingeschoben.

Im Auftreten des Kalkringes liegt gewiss das auffalleudste Moment der Missbildung. Die Umwandlung der Füsschen zu Tentakeln in Verbindung mit dem Auftreten des Kalkringes giebt dem Auswuchs wirklich den Charakter des Vorderendes. Freilich bleibt die Missbildung hierbei stehen, denn wir erwähnten bereits, dass die Ambulacralstämme in einander übergehen, also nichts weiter als Theile der Ambulacren des Hauptthieres sind und ein Wassergefässring am Auswuchs keineswegs zu Stande kommt. Höchst wahrscheinlich zeigt das Blutgefäss- und Nervensystem das gleiche Verhalten, obwohl dies vom Verf. nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, da er das Exemplar seines merkwürdigen Verhaltens wegen möglichst schonen wollte. Der Darmcanal betheiligt sich in keiner Weise am Auswuchs, eine Mundöffnung ist also innerhalb dieses zweiten Tentakelkranzes nicht vorhanden.

Der ganze Auswuchs der Cucumaria erweist sich nach alledem nur als eine Bildung, welche sich in den Verlauf der beiden linken Ambulacren einschiebt und grösstentheils aus deren Bestandtheilen sich zusammensetzt, obwohl er äusserlich eine so grosse Aehnlichkeit mit dem vorderen Körperende besitzt.

Das Zustandekommen der Missbildung denkt sich Herr Ludwig so, dass das Thier in seiner Jugend eine Verletzung der linken Seite erlitt, die nicht in gewöhnlicher Weise regenerirt wurde, sondern merkwürdiger Weise zur Bildung einer überzähligen Organgruppe führte, vielleicht in Folge der besonders grossen Wachsthumsenergie des jungen Thieres. Die Verletzung hat jedenfalls erst in postembryonaler Zeit stattgefunden, weil die Körperregion, von welcher die Missbildung ausgeht, erst nach dem Embryonalleben zur Entwickelung kommt. Es ist dies insofern von Interesse, weil der Verf. noch eine andere Missbildung beschreibt, bei welcher zwei vollständige Individuen (von Cucumaria acicula) derart mit einander verwachsen sind, dass sie sich nach entgegengesetzten Richtungen lagern. Beide Individuen sind nur durch eine kurze zusammengewachsene Strecke der Körperwand verbunden, an der sich übrigens eine Oeffnung und somit eine Communication beider Leibeshöhlen befindet. Beide Thiere sind gut ausgebildet und scheinen keine Besonderheiten zu zeigen. Von dieser Doppelbildung sagt der Verf.: „Da man wohl kaum annehmen kann, dass die beiden mit einander verwachsenen Individuen ursprünglich von einander getrennt gewesen und erst nachträglich in Verbindung getreten seien, so muss die Doppelbildung sich aus dem embryonalen Leben herleiten.“ Ihm selbst sind bei seinen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen an Cucumaria planci Doppelbildungen der Larven begegnet, welche bei weiterem Wachsthum zu ähnlichen Bildungen führen könnten. Ferner weist der Verf. zur Erklärung dieser Bildungen auf die von Driesch gemachten Beobachtungen über die künstliche Erzeugung von Zwillingen durch Schütteln der im ersten Stadium der Furchung befindlichen Eier von Seeigeln hin (Rdsch. VII, 11). Aehnliche Verhältnisse werden gewiss auch bei den Holothurien eintreten können.

Während man die erwähnte Doppelbildung auf frühe embryonale Bildungsprocesse zurückführen und als Zwillingsbildung auffassen kann, ist dies bei der mit dem seitlichen Auswuchs versehenen Holothurie kaum der Fall, weil sich die Orientirung des (scheinbaren) zweiten Individuums so genau in diejenige des ersten einfügt, was darauf hinweist, dass diese Bildung erst in einer weit späteren Zeit erfolgt ist. Es handelt sich also hierbei jedenfalls um einen Fall anormaler Regeneration.

Korschelt.

Julius Wiesner: Notiz über eine Blüthe mit positiv geotropischen Eigenschaften. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Jahrg. X, S. 12.)

Die Blüthen von Clivia nobilis Lindl., einer Amaryllidee, erscheinen im Knospenstadium regelmässig, im vollkommen ausgebildeten Zustande hingegen monosymmetrisch, d. h. nur eine durch den Blüthenstiel gelegte, verticale Ebene theilt die einzelne Blüthe in zwei gegengleiche Hälften. Die Symmetrie der Blüthe beruht auf einer Krümmung des Perigons in einer Ebene, welche, soferu nicht kleine Verschiebungen durch Bewegungen des Blüthenschaftes oder des Blüthenstiels zu Störungen Veranlassung gaben, eine verticale ist.

Herr Wiesner hat nun durch Versuche ermittelt, dass diese Krümmung der Blüthen nur bei einseitiger Schwerkraftwirkung zu Stande kommt. Blüthen, die gezwungen wurden, vertical aufwärts oder abwärts zu wachsen, bliebeu gerade, während horizontal gelegte Blütheu sich stark nach abwärts krümmten. Da die Belastung hierbei keine Rolle spielte (denn die horizontalen Blüthen krümmten sich trotz ihrer Unterstützung durch eine feste horizontale Widerlage), so muss die Krümmung als eine positiv geotropische angesehen werden. Die Perigonblätter sind zugleich in einem gewissen Entwickelungstadium epinastisch, d. h. sie wachseu an ihrer morphologischen Oberseite stärker als an der Unterseite, wie durch die Oeffnungsbewegung der Blüthe bewiesen wird. Vorher (in der Knospe) sind die Blätter hyponastisch, d. h. die morphologische Unterseite (Aussenseite) wächst stärker. Die geotropische Krümmungsfähigkeit der Perigonblätter fällt zeitlich mit ihrer Epinastie zusammen. Denkt man sich nun eine Blüthenknospe horizontal gelegt, so wird mit Eintritt der Epinastie jedes Perigonblatt an seiner morphologischen Oberseite verstärkt wachsen; d. h. die oberen Perigonblätter werden an ihrer factischen Unterseite, die unteren an ihrer factischen Oberseite ein stärkeres Wachsthum zeigen. Da nun der positive Geotropismus stets das Wachsthum an der factischen Oberseite fördert, so müssen in der oberen Hälfte des Perigons positiver Geotropismus und Epinastie einander entgegenwirken, in der unteren Hälfte hingegeu zusammenwirken. In der That krümmen sich an horizontal gestellten Blüthen, besonders anfänglich, die unteren Blätter auffallend stärker nach unten als die oberen. Später erscheinen die Krümmungen indessen wieder ausgeglichen.

Herr Wiesner schliesst aus diesen Versuchen, dass die Krümmung der anfangs geraden Blüthen von Clivia nobilis im Wesentlichen durch die combinirte Wirkung von positivem Geotropismus und Epinastie zu Stande kommt.

Dieser Fall ist der erste, durch den positiv geotropische Eigenschaften einer Blüthe erwiesen werden. Dass Blüthen (z. B. die Perigone der Herbstzeitlose, Colchicum autumnale) negativ geotropische Eigenschaften darbieten können, war bereits bekannt.

F. M.

C. v. Tubeuf: Die Krankheiten der Nonne (Liparis monacha). (Forstlich-naturwiss. Zeitschr., Jahrg. 1, 1892, S. 34; S. 62.)

Verf. berichtet unter Beifügung von Abbildungen über eine Reihe von Untersuchungen, die er im Sommer 1891 in den von der Nonne befallenen oberbayerischen Waldungen ausgeführt hat. Vorzugsweise erstreckten sich dieselben auf die als Schlaffsucht bezeichnete Krankheit der Nonne (vgl. Rdsch. VII, 180). Zur Auffindung des Krankheitserregers untersuchte Herr v. Tubeuf lebende Raupen, und zwar theils das Blut, theils den Darminhalt derselben, den die Raupen im gereizten Zustande ausspeien.

In diesem Vorderdarmsafte fanden sich bei gesund erscheinenden Raupen einzelne Bacterien verschiedener Form; bei kränkelnden Raupen treten dieselben massenhaft auf. Wiederholt wurde dabei ein kurzstäbchenförmiges Bacterium von 1 μ Länge und 0,5 μ Breite aus dem Sputum erhalten, das vermuthlich an den Enden mit Geisseln versehen ist, da es selbständiger, lebhafter Bewegung fähig ist. Es fand sich schliesslich im Blute, im Darm und in der Flüssigkeit, welche sterbende und todte Nonnen erfüllte. Herr v. Tubeuf nennt diesen Spaltpilz Bacterium Monachae. Er verflüssigt die Gelatine nicht. Ob dieses Bacterium an der Entstehung der Krankheit betheiligt ist, hat Verf. nicht ermittelt.

Die Schlaffsucht der Nonne ist weder mit der Schlaffsucht noch mit der Fettsucht der Seidenraupen identisch, zeigt aber eine gewisse Uebereinstimmung mit beiden Krankheiten. Herr v. Tubeuf hat auch einige Beobachtungen über Erkrankungen durch Pilze gemacht. Puppen mit weissem Mycelüberzuge entwickelten weisse Gonidienträger mit Gonidien, die Isariaform von Cordyceps militaris. Mit solchen Gonidien im Laboratorium inficirte Raupen starben alsbald, offenbar in Folge Eindringens der Keimschläuche in die Stigmata. Infectionsversuche im Freien hatten indessen keinen Erfolg.

Eine Raupe zeigte Verpilzung mit Botrytis Bassiana. Infectionsversuche mit den Gonidien an gesunden Raupen des Kohlweisslings (die Zeit der Nonnenraupen war vorüber) hatten tödtlichen Ausgang.

An der Arbeit des Herrn Hofmann (s. Rdsch. VI, 563) übt Verf. scharfe Kritik und hebt u. a. hervor, dass die von diesem Autor ausgesprochene Hoffnung, die Raupen würden im Frühjahr 1891 durch Pilzkrankheiten völlig vernichtet werden, nicht in Erfüllung gegangen ist. Ausserdem unterzieht Herr v. Tubeuf die Dorrer'sche Schrift (Rdsch. VII, 180) und eine Arbeit von Henschel einer Besprechung. F. M.

August Wilhelm von Hofmann †.

Nachruf.

Als sich am Morgen des 6. Mai die Kunde verbreitete, Professor A. W. von Hofmann sei vom Tode ereilt worden, wollte man es nicht glauben, dass der emsige Forscher, welcher noch am Tage zuvor sich der rüstigsten Gesundheit erfreut hatte, so jählings aus dieser Welt geschwunden sei. Dennoch erwies sich das Gerücht als eine unumstössliche Thatsache; ein Lungenschlag hatte gegen Mitternacht dem theuren Leben ein Ende gemacht.

Die zahlreichen Freunde des Heimgegangenen, von Schmerz und Trauer erfüllt, entbehren gleichwohl nicht des Trostes. Es hat hier ein unvergleichlich inhaltsvolles Leben seinen harmonischen Abschluss gefunden, ein Leben reich an Arbeit und Sorgen, reich an Erfolgen, reich an Glück. Der Verstorbene hatte schon sein 74. Lebensjahr vollendet und daher die Schwelle des Greisenalters längst überschritten. Dennoch ist ihm die Bürde des Alters erspart geblieben; bis zum letzten Augenblicke beseelte ihn die Frische und die Schaffensfreudigkeit der Jugend, und kaum hatte seine grosse Arbeitskraft am Abende seines Lebens eine Einbusse erlitten.

Die Lebensarbeit A. W. von Hofmann's besteht nicht allein in seinen bahnbrechenden Forschungen, welche für die Entwickelung der Industrie so bedeutungs-

voll geworden sind, nicht nur in der pflichtgetreuen Hingabe, mit welcher er während eines halben Jahrhunderts Tausende von Schülern in der Wissenschaft heimisch machte, oder in den durchdachten Rathschlägen, welche er zum Wohle der Mitbürger oder des Staates freigebig ertheilte, — auch die Kunde von den schönen Manuestugenden des Verstorbenen wird sich auf künftige Zeiten forterben und ihre bildende Kraft für das werdende Geschlecht nicht verfehlen; hat doch auch die Lebensweisheit und der edle Charakter des Entschlafenen schon bei seinen Lebzeiten auf seine zahlreichen Schüler und Verehrer einen unleugbar segensreichen Einfluss geübt. So hat der Lebende genugsam gesorgt, dass sein Andenken bei der Nachwelt nicht erlöschen wird.

August Wilhelm von Hofmann wurde am 8. April 1818 zu Giessen geboren. In dem freundlichen Lahnstädtchen, wo sein Vater als Architect eine anerkannte künstlerische Thätigkeit entfaltete, verlebte der Knabe eine glückliche Jugend; hier, inmitten einer lieblichen Natur, in einem Centrum geistiger Regsamkeit, konnte er sich gleich wohl körperlich und geistig entwickeln.

Nach überwundener Schulzeit gab sich der Jüngling mannigfachen Studien hin; wir sehen ihn zunächst den modernen Sprachen sich zuwenden; das Interesse daran mag wohl durch eine Reise angeregt worden sein, auf welcher er, erst 13 Jahre alt, seinen Vater nach Italien begleiten durfte. Zu diesen Studien kam später eine ernstliche Beschäftigung mit der Architectur und der Jurisprudenz; sein Sinn für die Chemie ist erst durch die machtvolle Persönlichkeit Liebig's geweckt worden, dessen Laboratorium von allen Seiten talentvolle junge Männer in sich aufnahm. Liebig gewann in dem jungen Hofmann zunächst einen wissbegierigen Schüler, dann einen werthen Freund, welcher ihm bis an sein Lebensende treu bleiben sollte.

Nach seiner Doctorpromotion im Jahre 1843 blieb Hofmann noch mehrere Jahre Liebig's eifriger Mitarbeiter in Giessen, und habilitirte sich 1845 an der Universität zu Bonn. Er blieb jedoch nicht lange Privatdocent; schon im Herbste desselben Jahres wurde er zum ausserordentlichen Professor ernannt. Zugleich erhielt Hofmann die ehrenvolle Berufung zur Uebernahme eines Lehrstuhles an dem Royal College of Chemistry in London, welcher er mit Freuden Folge leistete, kamen ihm doch auch hier sogleich seine sprachlichen Vorstudien vortrefflich zu Statten.

Nun folgt der wichtige zwanzigjährige Lebensabschnitt, in welchem Hofmann durch seine wissenschaftlichen Entdeckungen und durch seine glänzende Lehrbefähigung zu einer internationalen Berühmtheit geworden ist. Trotz der unermüdlichen Beschäftigung im Berufe beschränkte sich das Interesse des Gelehrten aber nicht ganz auf die chemische Wissenschaft; seine vielseitigen Kenntnisse auch auf anderen Gebieten, die Beziehung zur Industrie, seine angeborene Neigung für die Kunst, sein feiner Geschmack, die Liebenswürdigkeit seiner Persönlichkeit, erwarben ihm in England zahlreiche einflussreiche Freunde, und es ist bekannt, dass er auch in der königlichen Familie ein gern gesehener Gast war. Wenn sich aber seine Lebensstellung in einer erfreulich günstigen Weise entwickelte, so hatte der geniale Forscher dies vor allen Dingen der rastlosen Energie und der unverwüstlichen Arbeitskraft zu verdanken, mit welcher er seine wissenschaftlichen Entdeckungen verfolgte.

Trotz einer ganz besonderen Hochachtung, welche er bis an sein Lebensende den Bewohnern und den Einrichtungen in England zollte, war Hofmann ein guter Deutscher geblieben. Ein Herzensbedürfniss wurde ihm befriedigt, als sich die Gelegenheit bot, wiederum in die Heimath zurückzukehren. In Bonn hatte man beschlossen, ein grosses chemisches Universitäts-Laboratorium zu errichten, und man schätzte sich glücklich, in Hofmann eine würdige Kraft zur Leitung desselben gewonnen zu haben; das Laboratorium entstand auch nach Hofmann's Plänen; bevor dieser aber darin seine Vorlesungen eröffnen konnte, starb 1863 Professor Mitscherlich in Berlin, und es gab Niemanden, welcher als würdiger Nachfolger desselben geeigneter gewesen wäre als Hofmann. So fand denn dieser in der aufblühenden Hauptstadt unseres Reiches eine zweite Arbeitsstätte, in welcher er eine überaus reiche und vielseitige Thätigkeit entfaltet hat, und welche ihm stets lieb und werth geblieben ist.

Für die Verdienste, welche sich der Verstorbene in seiner Stellung erworben hat, sind ihm zahlreiche Auszeichnungen mannigfacher Art zu Theil geworden; so viel der Ehren ihm aber auch zugefallen sind, immer wusste er sich die bescheidene Einfachheit zu bewahren, welche das beste Merkmal einer vornehmen Gesinnung bildet.

Es würde hier nicht möglich sein, die wissenschaftlichen Entdeckungen, welche wir dem Nachfolger Mitscherlich's verdanken, auch nur aufzuzählen, geschweige denn eingehend zu würdigen. Die Abhandlungen, in denen er über seine experimentellen Erfolge berichtet, zählen nach Hunderten.

Der Standpunkt, auf dem sich die chemische Wissenschaft befand, als Hofmann seine Forscherlaufbahn begann, forderte gebieterisch eine möglichst vielseitige Ausbildung des Systems der organischen Chemie. Hofmann ist dieser Forderung in glänzender Weise gerecht geworden; er gehört zu den wenigen Männern, welche die Grundzüge dieses Systems geschaffen haben. Den gewaltigen Umfang, welchen dasselbe heute, nach 50 Jahren, angenommen hat, verdankt man zum grossen Theile den scharfsinnigen allgemeinen Methoden für den Aufbau neuer Verbindungen, welche von Hofmann in die Experimentalchemie eingeführt worden sind. Obwohl seine Entdeckungen das ganze Gebiet der Chemie umfassen, ist bei ihm eine ausgesprochene Vorliebe für die organischen Basen nicht zu verkennen; ist doch die Auffindung der secundären und tertiären Basen, der quaternären Ammoniumverbindungen, die Beziehung der verschiedenen Basen auf den Ammoniaktypus und die Klassification der organischen Stickstoffverbindungen sein eigenstes Werk. Zahllos sind die neuen chemischen Individuen, welche er auf diesem Gebiete durch Synthese gewonnen und eingehend beschrieben hat. Auf einzelne Gattungen von Basen pflegte er mit grosser Beharrlichkeit immer wieder zurückzukommen, um die Lücken der früheren Untersuchung durch vollständigere Beobachtungen auszufüllen; dahin gehören z. B. die Aethylenbasen, mit welchen er sich noch in den letzten Jahren so erfolgreich beschäftigt hat. Ueber die Phosphinbasen schrieb Hofmann eine eingehende Monographie. Seine erste Experimentalarbeit, welche die Auffindung des Anilins und Chinolins im Steinkohlentheer betraf, war für die späteren Versuche in der aromatischen Reihe grundlegend. Die Verfolgung der Derivate des Anilins hat in Hofmann's Händen zu einer ungeahnten Fülle neuer Klassen von Verbindungen geführt, von denen einige relativ einfach constituirt sind; es mag hier nur an die Isonitrile und die Umwandlungen der Cyansäureäther, sowie der Senföle erinnert werden.

Man kann von Hofmann's Untersuchungen über die organischen Basen nicht sprechen, ohne der zahl-

reichen Farbstoffe zu gedenken, welche von ihm aufgefunden oder untersucht worden sind. Wenn diese auch sehr mannigfacher Natur sind und nicht immer Stickstoff enthalten, sind es doch namentlich die Abkömmlinge des Rosanilins, durch deren Bearbeitung er in den weitesten Kreisen bekannt geworden ist, besonders als die Industrie die Darstellung derselben in die Hand genommen hatte.

Hofmann's Forscherthätigkeit auf dem Gebiete der organischen Chemie ist nicht nur der synthetischen, sondern auch der analytischen Chemie zu Gute gekommen. Zahlreiche, im Pflanzen- oder Thierreich vorkommende Stoffe, Säuren, Basen und ätherische Oele, sind von ihm definirt worden; und wenn wir heute etwas über die Natur der Alkaloide wissen, so müssen wir uns erinnern, dass das Verständniss derselben erst durch Hofmann's Arbeiten über die Ammoniumbasen, das Pyridin, das Piperidin, das Conin, ermöglicht worden ist.

Der Beruf, welchen der Dahingeschiedene als Forscher ausübte, war eng mit seiner Lehrthätigkeit verknüpft. In dem Privatlaboratorium, wo Hofmann seine Experimentaluntersuchungen vorzugsweise ausführte, beschäftigte er fortdauernd mehrere ältere oder jüngere Assistenten, welche ihm bei der Ausführung von Versuchen behülflich waren; es galt bei den jungen Chemikern als eine hohe Auszeichnung, einige Semester im Privatlaboratorium arbeiten zu dürfen. Diejenigen, denen es vergönnt war, in so bevorzugter Weise den unermüdlichen Forschertrieb des Meisters kennen zu lernen, erinnern sich ebenso dankbar wie seine übrigen Schüler der freundlichen Wärme, mit welcher er seine unerschöpflichen Ideen vortrug und immer zu neuen Versuchen anspornte.

Welche Summe von wissenschaftlich forschender Thätigkeit in dem zuletzt unter der gemeinschaftlichen Leitung von Professor von Hofmann und Professor Tiemann stehenden I. Universitäts-Laboratorium ausgeübt worden ist, ersieht man am besten daraus, dass die Zahl der aus diesem Institut hervorgegangenen Mittheilungen das neunte Hundert bereits überschritten hat.

Das Laboratorium in der Georgenstrasse beherbergte nicht nur eine grosse Schaar angehender Gelehrter aus Deutschland, sondern war auch stets der Sammelplatz zahlreicher Ausländer, welche nach erfolgreichen Studien ausser ihren Wissensschätzen eine hohe Verehrung gegen den theuren Lehrer mit in die ferne Heimath brachten. Viele dieser Schüler bekleiden jetzt hervorragende Stellungen in der Wissenschaft oder Praxis und haben ihre Namen bereits durch eigene Entdeckungen berühmt gemacht.

Unter den akademischen Lehrern giebt es nur wenige, welche sich einer so allgemeinen Verehrung zu erfreuen gehabt hätten, als Professor von Hofmann. Aus dem grossen Zauber, welchen seine Vorlesungen auf Jung und Alt auszuüben pflegten, geht zunächst hervor, in wie hohem Grade der Vortragende das Interesse seiner Zuhörer zu fesseln verstand. Die schöne Harmonie, welche seinem ganzen Wesen eigen war, machte sich auch in seinen Vorträgen geltend. Der Inhalt derselben wurde dem Hörer in einer liebenswürdigen, eleganten und leicht verständlichen Ausdrucksweise erläutert. Wo es im Interesse der Zuhörer wünschenswerth schien, erhielt der Vortrag eine humoristische Färbung, die immer gern bemerkt wurde und die auch den trockensten Stoff schmackhaft erscheinen liess.

Die Berühmtheit von Hofmann's Vorlesungen wurde noch gefördert durch ein kleines 1866 nach englischer Vorarbeit erschienenes Werk: „Einleitung in die moderne Chemie", welches auch in zahlreiche fremde Sprachen übersetzt worden ist. Man darf nicht daran zweifeln, dass die vom Verf. offenbarte Meisterschaft, den Laien für die chemische Wissenschaft durch geschickt ausgewählte, leicht verständliche Versuche vorzubilden, die besten Früchte getragen hat; der Meister war auch niemals glücklicher, als wenn er, was öfters geschah, aus weiter Ferne das briefliche Geständniss eines jungen Mannes erhielt, dass er durch die Vertiefung in das Werkchen dauernd für die Wissenschaft gewonnen worden sei.

Durch das unermüdliche Aufsuchen neuer instructiver Vorlesungsversuche ist Hofmann für den naturwissenschaftlichen Unterricht in einer Weise thätig gewesen, welcher längst ungetheilte Anerkennung gefunden hat. Am bekanntesten sind seine Versuche über die Zerlegung der Gase, und nur selten kommt jetzt ein Cursus über Chemie zu Stande, in welchem nicht die Hofmann'schen Vorlesungsapparate zur Demonstration dienen. Durch die Methode zur Bestimmung der Dampfdichte im Vacuum hat der Verstorbene sich besonders die Anerkennung der Physiker erworben.

Grössere Lehrbücher theoretischen Inhalts hat Hofmann nicht geschrieben, vermuthlich, weil er glaubte, sich durch seine experimentelle Forschung nützlicher machen zu können.

Niemand verstand die Kostbarkeit der Zeit so zu würdigen, wie der Verstorbene; jede Minute war ihm unschätzbar. Die Musse, welche er seiner anstrengenden Berufsthätigkeit abgewann, wurde der Hauptsache nach zu Experimentalstudien verwendet; nicht selten wurden auch die späten Abendstunden dazu benutzt. Dennoch hat der dahingeschiedene Forscher im letzten Jahrzehnt noch eine reiche literarische Thätigkeit entfaltet. Man würde dies nicht verstehen, wenn man nicht wüsste, dass der gesund angelegte Organismus des Gelehrten zu seiner Auffrischung nur weniger Stunden kräftigen Schlafes bedurfte, und dass sein Geist auch in Zeiten arbeitete, welche bei weniger starken Naturen der Erholung gewidmet sind. Seine Schreibmappe begleitete ihn auf jeder Ferienreise. Wenn er im Eisenbahnwagen weite Strecken durcheilte, fand er Zeit, an seinen Reden zu arbeiten, während die Reisegefährten sich in den Polstern ruhten; einige Regentage im Auslande waren ihm stets erwünscht; bei der Rückkehr nach Berlin enthielt dann die Mappe werthvolle Manuscripte, und das neue Semester konnte mit dem frohen Bewusstsein gethaner Arbeit begonnen werden.

Und wie hätte er, der im Dienste der Wissenschaft ergraut war, seine schriftstellerische Begabung edler verwerthen können, als er es gethan hat? Die zahlreichen schönen Gedächtnissreden auf seine verstorbenen Freunde, welche er einer ehemaligen Schülerin, der Kaiserin Friedrich gewidmet hat, wird Niemand, der einigen Sinn für die ideale Seite des menschlichen Daseins besitzt, ohne Bewegung lesen können.

„Wer meinen Charakter beurtheilt", sagte Hofmann einstmals, „der wird mir, wie ich hoffe, eine Eigenschaft nicht absprechen können, deren Pflege mir stets am Herzen gelegen hat: die Dankbarkeit."

Dankbarkeit, Gunst und Freundschaft, von ihm so vielfach im Leben bethätigt, haben ihm diese Nekrologe dictirt in einer Vollendung der Sprache, durch welche sich der Verf. den besten deutschen Schriftstellern an die Seite stellt, und mit einem Inhalt, welcher für die Geschichtsforschung nicht ohne grosse Bedeutung ist. Das Andenken an Graham, Magnus, Liebig, Oppenheim, Buff, Mendelssohn, Fehling, Wöhler,

Dumas, Pebal, Sella, Kirchhoff, Geiger, Wurtz, Will, Schering, Griess und manchen Anderen ist auf diese Weise der Nachwelt überliefert worden. Die vielfachen persönlichen Beziehungen, welche der Verf. mit den Helden dieser Nekrologe im Leben hatte, gaben ihm häufig Veranlassung, uns, hier und da zerstreut, aus seinem eigenen Leben werthvolle Daten und Züge mitzutheilen; noch in dem letzten Aufsatz über Peter Griess gewährt er uns manchen interessanten Einblick in die Periode seines englischen Lebens. Diese mit harmlosem Humor geschriebenen Notizen sind uns jetzt als Documente für die vortrefflichen Charaktereigenschaften des Verstorbenen besonders willkommen, da die Hand nun ruht, welche uns eine eingehende Selbstbiographie hätte schreiben können.

Wenn wir des Forscherlebens, der Lehrthätigkeit, der schriftstellerischen Erfolge des Dahingeschiedenen gedacht haben, so dürfen wir auch derjenigen Vereinigung nicht vergessen, welche in ihm ihren Begründer und zugleich ihren eifrigsten Förderer verehrt hat, die Deutsche Chemische Gesellschaft. Der Verstorbene hatte die Sitzungen dieser Gesellschaft als Präsident geleitet. Der Zufall wollte es, dass am Tage seines Begräbnisses wiederum eine Sitzung stattfinden sollte. Dieselbe gestaltete sich nun zu einer Gedächtnissfeier. Die Trauerversammlung in dem mit grünem Laub und Flor geschmückten Hörsaale gedachte bewegt des ehrwürdigen Mannes, welcher so viele Jahre hindurch ruhmreich an ihrer Spitze gestanden hatte; der jetzige Präsident, Professor Landolt, gab diesen Empfindungen Ausdruck. — Hofmann hatte gewünscht, das 25jährige Jubiläum der Gesellschaft, welches in den Herbst dieses Jahres fällt, festlich in unserem Kreise begehen zu können. — Das Schicksal hatte es anders bestimmt. Der edle Mann, welcher mit so unvergleichlicher Geschicklichkeit die deutsche chemische Gesellschaft auf den Gipfel ihrer Existenz geführt hat, wird an dem festlichen Tage von ihr, im Sinne der ganzen Wissenschaft, beweint und betrauert werden.

F. Mylius.

Vermischtes.

Ueber die Ursache des Erdmagnetismus entwickelte Herr Wilde in einer in den „Philosophical Transactions“ publicirten Arbeit Anschauungen, die sich am besten veranschaulichen lassen aus seiner Aufstellung der nachstehenden drei Stadien in der Entwickelungsgeschichte der Erde: 1. dem elektrodynamischen Zustande der Erdkugel in einer Periode ihrer Geschichte, wo die Rinde wegen ihrer hohen Temperatur unmagnetisch war, ihre Oberfläche von gleichmässiger Krümmung und die elektrodynamischen Brennpunkte der inneren Dampfkugel unter bestimmtem Winkel zu den Polen der Erdaxe geneigt waren; 2. dem elektrodynamischen und elektromagnetischen Zustande der Erde, als ihre äussere Rinde eine gleichmässige Krümmung hatte und sich hinreichend abgekühlt hatte, um permanent magnetisch zu werden mit doppelten Intensitätsbrennpunkten, die mit den Polen der Erdaxe zusammenfielen, aber von den zwei Polarbrennpunkten der inneren Dampfkugel verschieden waren; 3. der unsymmetrischen Vertheilung der magnetischen Elemente in Folge der ungleichen Krümmung und der Faltungen der Erdrinde während ihrer secularen Abkühlung, die angezeigt ist durch die jetzige Vertheilung von Land und Wasser an der Erdoberfläche. — Verf. verlegt sonach den Sitz der erdmagnetischen Anziehung in die Erdrinde und erklärt die unsymmetrische Vertheilung des Erdmagnetismus durch die unregelmässige Configuration der Erde, die sich in der Vertheilung von Land und Wasser an der Oberfläche documentirt. Zur experimentellen Illustration hat Herr Wilde einen Erdglobus mit Kupferdrähten umwickelt, und die Gebiete der Oceane mit einem dünnen Eisenblech bedeckt, welches ungefähr nach den Küstenlinien der Continente umrissen war. In dieser Weise erhielt er eine ziemlich gute Uebereinstimmung mit den unsymmetrischen Linien der Declination. Eine weitere Ursache der magnetischen Asymmetrie wird in dem Diamagnetismus des Wassers und der Verbindungen der Alkalimetalle gefunden, die es in Lösung hält. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 241.)

Ueber die Nachdauer der Tastempfindungen hatte Bloch in den 70er Jahren Versuche angestellt, welche zu dem Resultate geführt hatten, dass diese Nachdauer an den verschiedenen Partien der Haut eine verschiedene sei, und zwar sei sie um so grösser, je weniger empfindlich die betreffende Hautstelle gegen tactile Reize ist. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass eine schwingende Stimmgabel die einzelnen mechanischen Stösse gegen die Hautstelle ausführte und die Schwingungszahl aufgesucht wurde, bei welcher die Stösse nicht mehr einzeln wahrgenommen wurden, sondern mit einander zusammenflossen; durch Verschieben eines Gewichtes an der Stimmgabel konnten deren Schwingungen von 40 bis 70 in der Secunde variirt werden. Herr G. Sergi in Rom hat jüngst diese Versuche wieder aufgenommen und bediente sich bei denselben Stimmgabeln, welche elektromagnetisch getrieben, 50, 100, 250, 435, 500 und 1000 Doppelschwingungen in der Secunde ausführten und mittelst einer stumpfen Messing- oder feinen Korkspitze auf die Hautstellen einwirkten. Hierbei stellte sich heraus, dass an der Volarseite der Fingerspitzen noch 1000 Stösse in der Secunde als besondere Reize empfunden wurden, dass das Reizintervall von $^1/_{500}$ Secunde ausserdem noch an anderen Stellen der Hand, an der Zungenspitze und an den Lippen wahrgenommen wurde. Ein Interval von $^1/_{435}$ Secunde wurde bereits an einem grossen Theile der Hautoberfläche wahrgenommen und das von $^1/_{50}$ an allen untersuchten Stellen, wenn auch am hinteren Theile des Vorderarmes die Spitze stark in die Haut gedrückt werden musste, damit die Succession der Stösse wahrgenommen werden konnte. Die Versuche ergaben also eine bedeutend grössere Empfindlichkeit gegen das Successive von mechanischen Reizen, als sie Bloch gefunden hatte, und zwar war dieselbe an verschiedenen Hautstellen verschieden, ganz entsprechend den Wahrnehmungen dieses letzteren Beobachters. Herr Sergi glaubt aber, dass aus diesen Beobachtungen keine Schlüsse auf die Nachdauer der Tastempfindungen gezogen werden dürfen, vielmehr spiele hier eine wesentliche Rolle die Intensität der Einzelreize. Diese ist bei den langsam schwingenden Stimmgabeln, entsprechend der grösseren Amplitude der Zinken, grösser als bei den schnell vibrirenden, die Einzelstösse der langsamen Stimmgabeln werden daher auch von den weniger empfindlichen Hautstellen wahrgenommen, die auf die schwachen Stösse der hohen Stimmgabeln nur mit dem Eindruck der continuirlichen Berührung reagiren. Herr Sergi ist aus diesem Grunde der Meinung, dass man mittelst der Stimmgabel-Methode wohl die tactile Empfindlichkeit der verschiedenen Hautpartien messen könne, nicht aber die Dauer der Nachwirkung an verschiedenen Hautbezirken (Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane 1892, Bd. III, S. 175).

Bei seinen erfolgreichen Versuchen, auf Grund bacteriologischer Untersuchungen der Infectionskrankheiten, Mittel zu deren Bekämpfung aufzufinden (vergl. Rdsch. VI, 62), war Herr Behring von der Anschauung ausgegangen, dass das Blut durch irgend ein Verfahren immun gemachter Thiere eine Veränderung erfahre, welche sich im Wesentlichen auf die löslichen Bestandtheile erstrecke. In der ausführlichen Publication seiner Untersuchung, die sich zunächst auf die Arbeiten über Diphtherie und Tetanus bezieht, sucht er einleitend die Berechtigung dieser seiner Voraussetzungen zu begründen,

und kommt auf Grund eigener und fremder Arbeiten dazu, den gegenwärtigen Stand der Immunitätsfrage, wie folgt, zu präcisiren: „Für die angeborene Immunität ist eine allgemein gültige Erklärungsweise ihres Zustandekommens noch nicht vorhanden. Für die künstlich erzeugte Immunität ist bei einer Reihe von genauer studirten Infectionen das Verständniss soweit gefördert, dass wir dieselbe mit Sicherheit auf eine Eigenschaft des Blutes, und zwar des zellfreien Blutes zurückführen können; bei keiner Krankheit aber, gegen welche ein genügend hoher Grad von Immunität bei ursprünglich leicht empfänglichen Thieren erzeugt worden ist, hat bisher irgend Jemand das Fehlen von Immunität verleihenden Körpern im extravasculären Blut der immunisirten Individuen nachgewiesen.“ Nach der praktischen Seite hin besteht die weitere Aufgabe: Zunächst bei empfänglichen Individuen einen hohen Grad von Immunität zu erzeugen und dann zu versuchen, ob das Blut des immunisirten Thieres bei einem anderen schützende und heilende Wirkung hervorzubringen im Stande ist. Worauf diese Wirkung beruht, und die Natur dieser wirkenden Substanzen auszumitteln, bleibt die Aufgabe weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen. (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten 1892, Bd. XII, S. 1.)

Einen neuen Laboratoriums-Brenner hat Herr N. Teclu auf Grund seiner interessanten Beobachtungen über das Spalten der Flammen (Rdsch. VI, 599) construirt. Die Brennerröhre ist unten trichterförmig erweitert, und in der Mitte des Trichters befindet sich die Mündung der Gasleitung; unter dem Trichterrande ist auf der Gaszuführungsröhre eine auf- und abdrehbare, kreisrunde Platte aufgeschraubt, und in der Gasleitung steckt eine den Zufluss regulirende Schraubenspindel. Tritt aus der Leitung Gas in die Mitte des Trichters, während derselbe unten durch die Platte verschlossen ist, so giebt dasselbe, am Ende der Brennerröhre entzündet, eine gelbleuchtende Flamme. Wird aber die Platte niedergeschraubt, so strömt Luft in den Trichter, die beiden Componenten der Flamme werden getrennt, und es gelangt die heisse, innere Flamme zur vollen Wirkung. Durch Drehung der Luftregulirungsplatte kann man beliebig niedrige oder hohe Heizeffecte erzielen. (Journal f. prakt. Chemie, 1892, N. F., Bd. XLV, S. 281.)

Ein Hochgenuss wird allen Freunden der Alpen-Geologie im Sommer 1894 geboten werden. Der Internationale Geologen-Congress zu Washington hat beschlossen, den nächsten Congress 1894 in Zürich abzuhalten. — Das Schweizerische Organisations-Comité, an dessen Spitze die Professoren Renevier in Lausanne und Heim in Zürich stehen, versendet soeben die ersten Mittheilungen über den Plan. Danach sollen unter Führung der hervorragendsten Schweizer Geologen vor dem Congress Excursionen nach dem Jura und nach demselben solche durch die Alpen stattfinden. Erstere werden nach Zürich hin convergiren, letztere behufs Gewinnung grosser Profile von dort ausstrahlen, um in Lugano zu enden. Für rüstige und ausdauernde Fussgänger sollen Fuss-Excursionen veranstaltet werden, für minder rüstige Geologen aber Rundreisen zu Eisenbahn, Dampfboot u. s. w., um mit Benutzung der zahlreichen bis dahin in Betrieb tretenden Bergeisenbahnen allen Interessenten die Geologie der Hochgebirge unmittelbar vor Augen zu führen. Ein gedruckter, durch Karten und Profile illustrirter Führer soll den Theilnehmern geliefert werden. A. J.

Der ausserordentliche Professor Dr. Max Planck ist zum ordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin ernannt worden.

An Stelle des verstorbenen Prof. Kronecker hat die Pariser Akademie der Wissenschaften den Mathematiker Prof. Sophus Lie zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Prof. Dr. Hurwitz in Königsberg ist zum Professor der Mathematik nach Zürich berufen.

Assistent Dr. Ignatz v. Szyszylowicz ist zum ordentlichen Professor der Botanik und Dirig. des botanischen Gartens der landwirthschaftlichen Akademie von Dublany bei Lemberg berufen.

Der Hülfskustos am botanischen Garten in Berlin, Dr. Franz Niedenzu, ist zum ordentlichen Professor am Lyceum Hosianum in Braunsberg ernannt worden.

Privatdocent Dr. v. Favel ist zum ausserordentlichen Professor für Bacteriologie an der Universität Bern ernannt.

Privatdocent Dr. Hochstetter ist zum ausserordentlichen Professor für Anatomie an der Universität Wien ernannt.

Dr. E. Chr. Hansen vom physiologischen Laboratorium zu Carlsberg ist zum Professor ernannt worden.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft von Prof. Dr. Heinrich Hertz (Leipzig 1892, J. A. Barth). — Physikalische Revue von L. Grätz, Bd. I, Heft 4 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Zeitschr. für Naturwissenschaften, Bd. 64, Heft 6 (Leipzig 1892, Pfeffer). — The Species of Rumex, occurring North of Mexico by William Trelease (S.-A., 1892). — Die Sandflora von Mainz, ein Relict aus der Steppenzeit von Dr. Wilh. Jännicke (Frankf. a. M. 1892, Knauer). — Zur Kenntniss des Graphitkohlenstoffes von W. Luzi (S.-A). — Ueber die Uebertragung des menschlichen Spulwurmes von Prof. Alois Epstein (S.-A., 1892). — Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage von Privatd. Dr. A. Philippson, Abth. II (Berlin 1892, R. Friedländer). — Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen von Prof. Hans Molisch (Jena 1892, G. Fischer). — Die Eibe in Westpreussen ein aussterbender Waldbaum von H. Conventz (Danzig 1892). — Die Insel älteren Gebirges und ihre nächste Umgebung im Elbthale nördl. von Tetschen von Prof. J. Em. Hibsch (S.-A., 1891). — Ueber Chloroform- und Aethernarkose von Dr. Arthur Cushny (S.-A., 1892). — Ueber Gamophagie. Ein Versuch zum weiteren Ausbau der Theorie der Befruchtung und Vererbung von Josef Müller (Stuttgart 1892, Enke). — Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb von Docent Dr. Carl Heim (Leipzig 1892, Leiner).

Astronomische Mittheilungen.

Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Swift (s. Nr. 19):

4. Juli	$A.R. = 0^h\ 49.5^m$	Decl. $= +47^\circ 23'$
8. „	0 53.6	+ 48 13
12. „	0 57.0	+ 48 59
16. „	0 59.7	+ 49 42
20. „	1 1.8	+ 50 21
24. „	1 3.2	+ 50 56
28. „	1 3.9	+ 51 28
1. August	1 3.8	+ 51 56
5. „	1 3.0	+ 52 19
9. „	1 1.6	+ 52 37
13. „	0 59.4	+ 52 51
17. „	0 56.6	+ 53 0
21. „	0 53.2	+ 53 2

Während dieser beiden Monate nimmt die Entfernung des Kometen von der Erde nur ganz wenig zu, von 34.0 auf 36.7 Mill. g. Meilen, wogegen der Abstand von der Sonne am 21. August 46.5 Mill. Meilen gestiegen sein wird; die Helligkeit beträgt dann noch ein Zehntel der bei der Entdeckung.

Der Komet Denning vom 18. März befindet sich in einer für unsere Gegenden ungünstigen Stellung im Sternbilde Auriga.

1. Juli . .	$A.R. = 5^h\ 23.7^m$	Decl. $= +40^\circ 56'$
1. August	$A.R. = 6\ \ 3.4$	Decl. $= +32\ 53$

Im September wird er wieder bequemer zu beobachten sein, zumal dann auch die Helligkeit nach der Rechnung grösser sein sollte als gegenwärtig. Bei seiner langsamen Bewegung wird er von der Erde gewissermaassen wieder eingeholt. Die Entfernungen des Kometen von der Sonne und Erde betragen nämlich am

1. Juli . . v. d. Sonne 39.6, v. d. Erde 58.9 Mill. Meilen,
1. August v. d. Sonne 40.0, v. d. Erde 57.7 Mill. Meilen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 9. Juli 1892. **No. 28.**

Inhalt.

Astronomie. N. C. Dunér: Ueber die Hauptursache der Anomalien im Lichtwechsel von Y Cygni. S. 353.

Chemie. Adolf Baeyer: Chinit, der einfachste Zucker aus der Inositgruppe. — Derselbe: Synthese des Dihydrobenzols. — W. H. Perkin jun.: Ueber die Einwirkung von Methylenjodid auf die Dinatriumverbindung des Pentantetracarbonsäureesters und die Synthese von Hexamethylenderivaten. — J. E. Mackenzie und W. H. Perkin jun.: Synthese der Hexahydroterephtalsäure. S. 354.

Biologie. O. Bütschli: Ueber die Bewegung der Diatomeen. S. 355.

Botanik. W. Pfeffer: Ueber den Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in Pflanzen. S. 356.

Kleinere Mittheilungen. J. Elster: Beobachtungen der normalen Luftelektricität. S. 357. — M. J. Pupin: Ueber die Wirkung der Entladungsströme im Vacuum auf einander. S. 358. — Filippo Cintolesi: Erscheinungen, welche Kupfer in einer Lösung seines Salzes während der Elektrolyse des letzteren darbietet. S. 359. — F. Parmentier: Ueber die flammenlose Leuchtgas-Lampe. S. 359. — H. Droop Richmond und Hussein Off: Masrit, ein neues ägyptisches Mineral und das wahrscheinliche Vorkommen eines neuen Elements in demselben. S. 360. — Eduard Buchner: Notiz aus der Gährungschemie. S. 360. — Zur Kritik von Hanriot: Ueber die Assimilation der Kohlenhydrate. S. 360. — Bertkau: Ueber das Vorkommen einer Giftspinne in Deutschland. S. 361. — G. Curtel: Ueber die Aenderung der Transpiration der Blüthe während ihrer Entwickelung. S. 361.

Literarisches. Pokorny's Naturgeschichte des Mineralreiches. S. 361. — Physikalische Revue. S. 361.

Ein botanischer Garten in den Tropen. S. 362.

Vermischtes. Natur des Eisenrostes. — Einfluss der Temperatur auf die Hysteresis. — Ursprung der straussartigen Vögel. — Vererbung der Immunität. — Zur Chemie des Cheddar-Käses. — Internationaler Physiologen-Congress. — Personalien. S. 363.

Astronomische Mittheilungen. S. 364.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXIX bis XXXII.

N. C. Dunér: Ueber die Hauptursache der Anomalien im Lichtwechsel von Y Cygni.

(Astr. Nachr., Bd. CXXIX, Nr. 3091, S. 313.)

Nachdem wir kürzlich (vgl. Rdsch. VII, 197) durch Chandler die sehr wahrscheinliche Ursache kennen gelernt haben, welche die Veränderlichkeit der Periode des Lichtwechsels von Algol hervorruft, erklärt uns jetzt Herr N. C. Dunér in ganz einfacher Weise die sehr sonderbaren Unregelmässigkeiten im Eintritte der Minima des veränderlichen Sternes Y Cygni. Die Zugehörigkeit dieses Sternes zum Algoltypus wurde erst 1886 im December durch Chandler bemerkt, der ihn bei der Beobachtung des kurz zuvor als veränderlich erkannten Sternes X Cygni als Vergleichstern benutzte und dabei für X Grössenwerthe erhielt, die von den im Vergleich mit anderen Sternen abgeleiteten in eigenthümlicher Weise abwichen. Chandler schloss daraus auf Veränderlichkeit von Y, fand auch bald, dass der Lichtwechsel wie bei Algol stattfand, indem ein Minimum die sonst gleichmässige Helligkeit regelmässig unterbrach. Die Dauer der Periode ergab sich zuerst zu drei Tagen, jedoch zeigte sich bald, dass sie in Wirklichkeit nur halb so gross war; das zwischenliegende Minimum war für Amerika auf Tagesstunden gefallen. So kann man an einem Orte der Erde, z. B. in Europa, während mehrerer Monate nur jedes zweite Minimum beobachten, das in jeder dritten Nacht fünf bis sechs Minuten früher stattfindet, so dass es erst in den Morgenstunden, dann zeitiger in der Nacht, um Mitternacht und allmälig noch früher sichtbar ist, bis es in der Abenddämmerung verschwindet. Nunmehr ist diese Reihe von Minimis für einen Beobachter in Amerika bequem sichtbar geworden, während für uns die andere Reihe in die Morgenstunden fällt.

Es hat sich nun bisher nicht möglich erwiesen, die Minimazeiten durch eine regelmässige, gleichbleibende Periode darzustellen; es zeigten sich ganz sonderbare grosse Unterschiede, bis zu mehreren Stunden, die oft sprungweise einzutreten schienen, so dass auch eine gesetzmässige Veränderlichkeit der Periode, wie man sie z. B. bei Algol findet, nicht zur Erklärung herbeigezogen werden kann. Man war Willens, die Vogel'sche Entdeckung, dass Algol ein Doppelsternsystem ist, auch auf die anderen Veränderlichen desselben Typus zu übertragen; angesichts der Schwierigkeiten, wie sie bei Y Cygni sich zeigen, mussten doch Bedenken aufstossen, die auch wirklich geäussert und auf die Richtigkeit der Vogel'schen Theorie selbst übertragen wurden. Herr Dunér hat

nun aber in dem vorliegenden Beispiele die Schwierigkeiten beinahe vollständig beseitigt, und damit der Theorie einen wichtigen Dienst geleistet. Indem er alle Beobachtungen mit einer Ephemeride verglich, welche mit der Periode von 1,498 124 Tagen gerechnet ist, und die zwei Reihen von Minimis von gerader und ungerader Ordnungsnummer (E) gesondert betrachtete, erhielt er folgende Tabellen der Unterschiede zwischen beobachteter und berechneter Minimumzeit:

I. Gerade Reihe.

E	$B-R$	Beobachter	
12	−0.22 Stunden	Chandler	1886
404	+1.49 „	Chandler	1888
440	+2.38 „	Yendell	1888
952	−0.05 „	Yendell	1890
1062	+2.78 „	Dunér	1891
1148	+2.57 „	Dunér	1891
1176	+2.83 „	Dunér	1891
1192	+2.98 „	Plassmann, Dec.	1891
1232	+2.81 „	Dunér	1891
1266	+3.36 „	Dunér	1892

II. Ungerade Reihe.

E	$B-R$	Beobachter	
173	−1.75 Stunden	Sawyer, Chandler	1887
211	−1.78 „	Chandler	1887
675	−0.99 „	Chandler, Yendell	1889
701	−1.44 „	Chandler, Yendell	1889
725	−1.97 „	Chandler, Yendell	1889
1295	−1.78 „	Dunér	1892

Herr Dunér folgert aus dieser Uebersicht, dass die geraden und ungeraden Minima von einander überhaupt verschieden sind und dass Y Cygni aus zwei gleich hellen Sternen besteht, deren abwechselnde Bedeckungen die zwei Minima erzeugen. Die Bahn, in welcher sich der eine Stern um den anderen bewegt, ist eine Ellipse, deren Excentricität ungefähr so gross ist wie die der Marsbahn; die Umlaufszeit beträgt 2 Tage 23 Stund. 54 Min. 44 Sec., und zwar verfliessen von einem Minimum gerader zum nächsten Minimum ungerader Ordnung 1 Tag 8 Stund. 32 Min. 38 Sec., weil hier das Perihel passirt wird und deshalb die Bewegung beschleunigt ist, wogegen die zweite Periode 1 Tag 15 Stund. 22 Min. 6 Sec. dauert. Uebrigens scheint noch eine Veränderung der Bahn vorzuliegen, die sich in der Verlängerung der einen Periode und der Verkürzung der anderen ausspricht; dies würde auf die Existenz eines dritten störenden Körpers deuten. Yendell's Beobachtungen von 1890 weichen etwas stark ab, können jedoch, als gering an Zahl, für die Sicherheit von Herrn Dunér's Schlussfolgerungen kaum gefährlich werden.

Inzwischen hat Yendell im Astronomical Journal noch eine Anzahl Beobachtungen aus 1891 veröffentlicht, welche der ungeraden Reihe angehören, während oben gleichzeitige Beobachtungen Dunér's und Plassmann's aus der geraden Reihe angeführt sind. Yendell's Minima folgen auf die europäischen in 32 Stunden statt in 36 Stunden, und bestätigen sehr wohl Herrn Dunér's Theorie. Sie zeigen allerdings noch ziemlich starke Unregelmässigkeiten, doch glaubt Herr Dunér, dass bei Y Cygni die Beobachtungsfehler so gross sein können, dass man vorerst nicht an Anomalien im Lichtwechsel des Sternes zu denken braucht. Er spricht zum Schlusse die Hoffnung aus, dass die Photographie die Zeiten der Minima besser würde fixiren helfen, oder, „was noch besser wäre", dass die Theilnahme recht vieler Beobachter in Europa wie in Amerika unsere Kenntniss dieses Sternes fördern und vermehren sollte. Mögen diese Zeilen dazu beitragen, dass diese Hoffnung sich erfüllen möge; durch vorstehende Resultate hat ja dieser Stern ein ganz besonderes Interesse erlangt, um so mehr, als ähnliche Verhältnisse auch in anderen Fällen vorliegen könnten, was bereits in unseren Astr. Mittheilungen (Rdsch. VII, Nr. 2) angedeutet ist.

A. Berberich.

Adolf Baeyer: Chinit, der einfachste Zucker aus der Inositgruppe. (Ber. d. d. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 1037.)

Derselbe: Synthese des Dihydrobenzols. (Ebenda, Bd. XXV, S. 1840.)

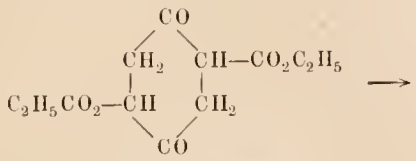
W. H. Perkin jun.: Ueber die Einwirkung von Methylenjodid auf die Dinatriumverbindung des Pentantetracarbonsäureesters und die Synthese von Hexamethylenderivaten. (Journal of the chem. Soc., 1891, p. 798.)

J. E. Mackenzie und W. H. Perkin jun.: Synthese der Hexahydroterephtalsäure. (Ebenda, 1892, p. 172.)

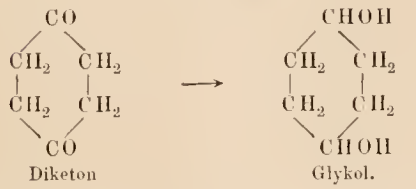
Bis vor Kurzem wurde unter die Zuckerarten eine Reihe von natürlich vorkommenden Substanzen gerechnet, welche den eigentlichen Zuckern in ihrer procentischen Zusammensetzung entsprechen und den süssen Geschmack mit ihnen gemeinsam haben, so z. B. der Quercit, der Pinit, der Inosit. Zwar weicht ihr Verhalten von dem der gewöhnlichen Zuckerarten in wesentlichen Punkten ab, und obgleich man längst wusste, dass sie besonders leicht in Benzolderivate übergehen können, hat man doch erst in jüngster Zeit angefangen, sie den hydrirten Benzolabkömmlingen zuzuzählen. Dies ist besonders der Fall auf Grund der Arbeiten von Maquenne. Derselbe hat unter Anderen mit aller Bestimmtheit nachgewiesen, dass der Inosit, welcher sowohl im thierischen Gewebe, im Lungengewebe und Herzmuskel, als auch im Organismus der Pflanze, z. B. in unreifen Bohnen, vorkommt, ein Hexahydrohexamethylen, also der sechswerthige Alkohol des Hexahydrobenzols und der Pinit ein Methylderivat desselben ist.

Da die vollständig hydrirten Benzolabkömmlinge den Verbindungen der Fettreihe ausserordentlich ähnlich sind, so musste es von Interesse sein, auch das Glykol des Hexamethylens auf seine Zuckerähnlichkeit hin zu untersuchen. Die Darstellung dieser Verbindung ist Herrn Baeyer gelungen; aus dem Succinylobernsteinsäureäther kann durch Schwefelsäure leicht in fast quantitativer Ausbeute das Diketohexamethylen erhalten werden, und dieses Diketon lässt sich unter bestimmten Bedingungen durch Na-

triumamalgam leicht in das entsprechende Glykol überführen. Die folgenden Formeln zeigen den Gang dieser Reaction:



Succinylobernsteinsäureäther



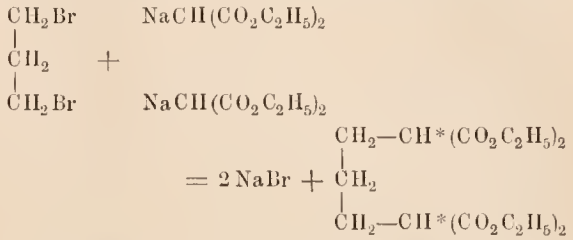
Diketon Glykol.

Das so erhaltene Glykol existirt in zwei geometrisch isomeren Formen, welche beide krystallisiren und anfangs süss, dann bitter schmecken. Da das Glykol als Hexahydrochinon durch Oxydationsmittel in Chinon leicht übergeht, so wird diesem einfachsten Repräsentanten der Inositgruppe der Name Chinit beigelegt.

Körper von ähnlicher Zusammensetzung sind in der Naphtalinreihe bereits bekannt; in der Benzolreihe eröffnet die Auffindung der höchst einfachen Reaction eine weite Perspective. Zunächst vermag man aus dem Chinit krystallisirende Bromide und Jodide darzustellen, welche beim Behandeln mit Chinolin Halogenwasserstoff abspalten und in Dihydrobenzol übergehen, welches bisher noch nicht bekannt war; es ist eine benzolähnliche Flüssigkeit von eigenthümlich durchdringendem Geruche, deren Siedepunkt von demjenigen des Benzols nach den bisherigen Ermittelungen nur wenig abweicht.

Auch die Lehre von den Terpenen dürfte auf Grund der vorliegenden Untersuchung manche Bereicherung erfahren. Denn geht man statt vom Succinylbernsteinsäureäther von einem alkylirten Derivate desselben, z. B. vom Methylisopropylsuccinylberusteinsäureäther aus, so gelangt man zum Methylisopropylchinit und von diesem in der eben angedeuteten Weise zum Dihydrocymol; welches Interesse eine Synthese der hydrirten Cymole und Oxycymole für die Chemie der Terpene hat, das erhellt daraus, dass die eigentlichen Terpene entweder geradezu als Dihydrocymole angesprochen werden müssen, wie z. B. das Camphen oder das Limonen, oder, wie das Pinen, doch zu diesen in nächster Beziehung stehen; dasselbe gilt von den Hydroxylderivaten dieser Körper. Wir dürfen also, nachdem die Synthese hydrirter Benzolabkömmlinge aus aliphatischen Verbindungen, wie dem Succinylbernsteinsäureäther, zu einer verhältnissmässig leichten Aufgabe geworden ist, eine grosse Reihe weiterer interessanter Ergebnisse der Baeyer'schen Arbeiten erwarten und hoffen bald darüber berichten zu können.

Es darf bei dieser Gelegenheit der Hinweis nicht unterlassen werden, dass die Synthese von Hydrobenzolderivaten aus Verbindungen der Fettreihe auch dem jüngeren Perkin vor Kurzem gelungen ist. Lässt man nämlich Trimethylenbromid auf Natriummalonsäureester einwirken, so erhält man den Ester einer Pentantetracarbonsäure nach der Gleichung:



In diesem lassen sich die mit einem * bezeichneten Wasserstoffatome aufs Neue durch Natrium ersetzen, und man sieht, dass, wenn man auf die so entstandene Dinatriumverbindung mit Methylenjodid CH_2J_2 einwirkt, unter Abspaltung von Jodnatrium ein sechsgliedriger hydrirter Kohlenstoffring geschlossen wird. Aus dem Aether stellt man nun die freie Hexamethylentetracarbonsäure dar und aus dieser durch Kohlensäureabspaltung zwei isomere Hexamethylenmetadicarbonsäuren, von denen eine sich nach den im Baeyer'schen Laboratorium ausgeführten Untersuchungen von Herrn Villiger als identisch mit durch Reduction eines Benzolderivates gewonnener Hexahydroisophtalsäure erwiesen hat.

In ganz ähnlicher Weise sind Mackenzie und Perkin durch geeignete Wahl der auf einander wirkenden Natrium- und Halogenverbindung zu einer Hexamethylentetracarbonsäure gelangt, welche nach der Abspaltung von Kohlensäure in die beiden von Herrn Baeyer durch Reduction der Terephtalsäure dargestellten isomeren Hexahydroterephtalsäuren übergeht.

Immerhin kann sich diese höchst interessante synthetische Methode, was Fruchtbarkeit und vielseitige Anwendbarkeit anbelangt, mit der Baeyer'schen wohl nicht messen. F.

O. Bütschli: Ueber die Bewegung der Diatomeen. (Verhandl. d. naturhistor.-med. Ver. Heidelberg, 1892, N. F., Bd. IV, S. 580.)

Das Zustandekommen der Bewegung bei den Diatomeen hat etwas Räthselhaftes an sich und trotz vielfacher Bemühungen, dieses Räthsel zu lösen, ist dies bisher nicht gelungen. Der Verf. theilt im Vorliegenden einige Beobachtungen mit, welche die Frage zwar nicht definitiv entscheiden, aber doch einige bemerkenswerthe Beiträge zu dem in Rede stehenden Problem liefern. Die Untersuchungen wurden an Pinnularia nobilis angestellt, einer Diatomee, welche durch ihre bedeutende Grösse sich für die Beobachtungen als besonders günstig erwies. Schon seit längerer Zeit war bekannt, dass man in der Mittellinie der Schalenseiten der Diatomeen (längs der sogenannten Raphe) Fremdkörper sich hinbewegen sehen kann, woraus geschlossen wurde, dass an dieser Stelle, d. h. im Verlauf der Raphe, die Schalen sich klaffend etwas zu öffnen und dem Protoplasma einen Austritt zu gestatten vermöchten. Um diese Erscheinung dent-

licher zur Beobachtung zu bringen, wurde das Wasser, welches die Diatomeen enthielt, mit verriebener Tusche versetzt. Dabei zeigte sich, dass sich an den mittleren Endpunkten jeder Raphe kleinere oder grössere Ansammlungen von Tuschekörnchen bildeten. Es schien, als würden die Körnchen hier durch ein klebriges Bindemittel vereinigt. „Bei längerer Verfolgung einer solchen Anhäufung liess sich häufig wahrnehmen, dass nach einiger Zeit aus dem Klümpchen ein Faden herausschoss, der längs der Raphe, jedoch nicht direct auf derselben, gegen das eine Ende der Diatomee eilte. Häufig wurde das Klümpchen völlig zu dem Faden ausgesponnen, zuweilen wurde es jedoch auch unter Entwickelung eines solchen Fadens von seiner Bildungsstätte fortgeschoben und folgte dann der Bewegung der Diatomee, mit der es durch den Faden verbunden blieb."

Beobachtet man eine in Bewegung befindliche Diatomee von der Gürtelseite, so sieht man, dass von vorn her nach dem mittleren Endpunkt jeder Raphe ein Strom von Körnchen hinzieht und dass, von diesem Knotenpunkt ausgehend, der in Rede stehende Faden nach hinten und in einer mit der Schalenoberfläche divergirenden Richtung verläuft. Der Verf. hebt dabei besonders hervor, dass sich die Körnchen an dem vorderen Theil der Diatomee als frei erwiesen, während sie in der Mitte verklebt werden und sich von hieraus eben zu dem Faden vereinigt nach hinten weiter bewegen. Der Faden wird so lang, dass er hinten etwas über die Diatomee hinausragt, zuweilen verlängert er sich noch stärker.

Die Bildung des Fadens erfolgt stoss- oder ruckweise, was mit der „eigenthümlich ruckenden Bewegung der Diatomee gut harmonirt". Es ist höchst wahrscheinlich, dass das ruckweise Hervorschiessen oder die Verlängerung der Fäden mit der Ortsbewegung der Diatomee in Zusammenhang steht. Da sich die Diatomeen nur auf einer Unterlage bewegen, so denkt der Verf. daran, es möchten die Fäden irgendwie an der Unterlage festhaften und bei ihrer Verlängerung die Diatomee ruckweise fortschieben. Doch könnte andererseits auch das raketenartige Vorschiessen der Fäden genügen, um durch den Rückstoss das ruckweise Vorschieben der Diatomee zu erklären. Die letztere Auffassung ist Herrn Bütschli sogar die wahrscheinlichere, da sich eine Befestigung der Fäden an der Unterlage nie nachweisen liess.

Nach alledem würde die Ursache der Bewegung der Diatomeen also auf eine sehr reichliche Erzeugung von klebriger Gallerte zurückzuführen sein und somit eine ganz ähnliche sein wie bei den Desmidiaceen, die sich ebenfalls mit Hülfe secernirter Schleimfäden bewegen. Für gewöhnlich sind die Fäden nicht zu bemerken, da sie ungefähr das gleiche Brechungsverhältniss wie das umgebende Wasser besitzen; erst durch die anhängenden Partikel werden sie deutlich. Zuweilen scheinen aber die Fäden keine klebrige Beschaffenheit zu besitzen und dann lassen sie sich (auch bei Pinnularia) nicht nachweisen. Das Gleiche gilt von anderen Diatomeen, bei denen die Fäden nicht zu erkennen waren. Dass die Gallertmasse, aus welcher die Fäden bestehen, an und für sich unsichtbar ist, ergab sich auch aus einer weiteren recht interessanten Beobachtung des Verf. Pinnularia wird nämlich ringsum von einer Gallerthülle umgeben, in deren Bereich die Tuschekörnchen nie eindringen. Sie wird eben dadurch erkennbar, dass sich die Körnchen an ihrer Oberfläche festsetzen, somit ist ihre äussere Begrenzung nicht nachzuweisen. An den Knotenpunkten auf den Schalenseiten ist (wenigstens bei den in Bewegung begriffenen Diatomeen) die Gallerthülle unterbrochen, so dass dem Austritt des Fadens kein Hinderniss entgegen steht. Uebrigens liegt bezüglich dieses Punktes die auch vom Verf. erwogene Möglichkeit nahe, dass der beobachtete Faden nur eine Fortsetzung des Gallertüberzuges der Schale ist. Eine sichere Entscheidung liess sich darüber nicht gehen, wie überhaupt die letzte Ursache des Ausstossens des Fadens noch nicht recht klar liegt. Der Verf. beabsichtigt übrigens die im Verein mit Herrn stud. Lauterborn unternommenen Untersuchungen weiter fortzusetzen und lassen sich davon wohl noch weitere Aufklärungen dieser interessanten und schon viel besprochenen Verhältnisse erwarten. Korschelt.

W. Pfeffer: Ueber den Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in Pflanzen. Nach Untersuchungen von R. Hegler. (Berichte der Sächsischen Akademie d. Wissenschaften, Jahrg. 1891, S. 638.)

Ob und inwieweit durch vermehrte Inanspruchnahme die Festigkeit von Pflanzentheilen gesteigert wird, war bislang nicht untersucht worden. Die Prüfung dieser Frage durch Versuche, die Herr Hegler im Leipziger botanischen Institute anstellte, führte nun zu dem bemerkenswerthen Ergebniss, dass ein mechanischer Zug eine sehr erhebliche Zunahme der Festigkeit veranlasst, und zwar indem in den wachsenden oder noch bildungsfähigen Theilen insbesondere die vorhandenen mechanisch wirksamen Elementarorgane an Wanddicke und Zahl gewinnen oder auch, indem bis dahin fehlende Gewebe hinzugefügt werden.

Experimentell wurde der gewünschte Längszug durch einen nöthigenfalls über eine Rolle geführten, belasteten und an der Pflanze befestigten Faden hergestellt. Beispielsweise vermochte das Hypokotyl (das die Keimblätter tragende Stengelstück) der Keimlinge der Sonnenblume (Helianthus annuus), welches bei 160 g zerriss, bei Belastung mit 150 g nach zwei Tagen bereits 250 g zu tragen und nach dem Einfluss dieser Belastung konnte das spannende Gewicht nach einem weiteren Tage auf 300 g, nach einigen Tagen dann auf 400 g ohne Nachtheil gesteigert werden. Keimlinge der Bohne (Phaseolus), die bei 180 g zerrissen wären, erreichten in analoger Weise, bei anfänglicher Belastung mit 165 g, in sieben Tagen ein Tragvermögen von mehr als 650 g. In Blattstielen der

schwarzen Nieswurz (Helleborus niger), deren Zerreissungsfestigkeit ungefähr bei 400 g lag, wurde die Tragfähigkeit innerhalb fünf Tagen sogar auf 3,5 kg gesteigert, während in dieser Zeit die Festigkeit der unbehandelten Objecte sich nicht merklich änderte. Eine gleichsinnige Verstärkung wurde durchgehends für Stengel, Ranken u. s. w. constatirt und ebenso beim Operiren im Dunkeln für etiolirte Pflanzen gefunden.

Erreicht wird diese Reaction durch eine entsprechende schnelle Verstärkung mechanisch wirksamer Zellwände und zum Theil, wie erwähnt, durch Hinzutreten neuer Festigungselemente. Im Blattstiel von Helleborus niger z. B., wo normalerweise Bastfasern fehlen, treten dieselben bei besagter Behandlung auf und werden bei starkem Zuge so reichlich, dass sie mächtige Sicheln um den Weichbast bilden.

Gleichzeitig mit der Vermehrung mechanischer Elemente veranlasst der Zug eine Verlangsamung des Längenwachsthums. Diese wurde bereits von Baranetzky constatirt und von Scholtz weiter verfolgt, aber in ihrem Wesen nicht erkannt. Einige Zeit nach dem Eintritt der Hemmung wird nämlich die frühere Wachsthumsschnelligkeit annähernd wieder erreicht und oft sogar übertroffen; eine erneute Vermehrung des Zuges bewirkt aber wiederum in gleichsinniger Weise eine Verlangsamung des Wachsthums.

Wachsthumshemmung und mechanische Verstärkung des belasteten Organs stellen sich also beide als Reactionen auf den durch die Zugwirkung ausgeübten Reiz dar; sie sind aber trotz aller Correlation als zwei besondere Reizerfolge anzusprechen, die zwar in unserem Falle coincidiren, sich jedoch nicht nothwendig gegenseitig bedingen. Denn bei einfacher Wachsthumshemmung, ohne Zugsteigerung, kommt es nicht zu geförderter Ausbildung mechanisch wirksamer Elemente. Man kann dies zeigen, wenn man dem wachsenden Object einen Gypsverband anlegt, der die Vergrösserung hindert. Andererseits liegt in der Wandverdickung nicht eine rein mechanische Ursache der Wachsthumshemmung; denn diese stellt sich ein, bevor jene erheblich wurde.

„Die besprochene Reaction ist wiederum eines der vielen Beispiele einer zweckentsprechenden Selbstregulation im Organismus, der in diesem Falle nach Maassgabe der Inanspruchnahme oder, wie wir auch sagen können, des Gebrauches, die Festigkeit gerade der stärker angespannten Theile vermehrt und demgemäss auch gewisse anatomische Differenzen ausbildet. Im Allgemeinen hat man also im Gebrauch und speciell auch in der mechanischen Inanspruchnahme eine wesentliche Veranlassung dafür zu sehen, dass die Pflanze ihre Glieder regulatorisch und correlativ genügend ausbildet, um z. B. die mit der Entwickelung steigende Last tragen und gesteigerten Aussenwirkungen trotzen zu können. Es genüge hier, an die oft sehr ansehnliche Steigerung der Belastung des Fruchtstieles mit dem Heranwachsen des Kürbis oder anderer Früchte, an das mit der Vergrösserung zunehmende mechanische Moment der Aeste etc., an den auf Ranken ausgeübten Zug, sowie an die Windwirkungen zu erinnern, welche mit den Beugungen Zug- und Druckwirkungen erzielen . . . . .

Aus der behandelten Reizwirkung durch Zug ergiebt sich die naturgemässe Erklärung dafür, dass in einem gewaltsam gekrümmten Spross allein in der convexen, also in der unter vermehrte Zugspannung gesetzten Hälfte, die mechanischen Elemente in gleichem Sinne verstärkt werden, wie durch einen in die Axe des ungekrümmten Organs fallenden Längszug. Dieser Erfolg einer Krümmung wurde der Hauptsache nach bereits von Elfving beobachtet, welcher indess diese Thatsache nicht näher als Specialfall der Reizwirkung durch Zug erkannte.

Analogen Effect muss es auch haben, wenn durch einseitig beschleunigtes Wachsen die andere Längshälfte unter vermehrte Zugspannung gesetzt wird. Erreicht wird dieses, wenn z. B. die in Folge einer geotropischen Reizung angestrebte Krümmung eines Organs, nicht aber dessen Längenwachsthum verhindert wird. Werden Stengel in einer horizontal liegenden Glasröhre gehalten, so kann in der That der durch das beschleunigte Wachsthum der Unterseite herbeigeführte Zug zu einem Einreissen in der negativ gespannten oberen Längshälfte führen, obgleich in dieser die mechanische Widerstandsfähigkeit durch Wandverdickungen etc. in der schon beschriebenen Weise erheblich vermehrt wird. Diese Verstärkung mechanischer Elemente hängt aber thatsächlich von der Realisirung der Zugspannung ab, denn jene Verstärkung unterbleibt, wenn durch einen Gypsverband die Ausführung des angestrebten Wachsthums unmöglich gemacht wird.“ F. M.

J. Elster: Beobachtungen der normalen Luftelektricität. (Verhandl. der Gesellschaft deutscher Naturf. und Aerzte zu Halle, September 1891, S. 21.)

Vom Vorstande der physikalischen Abtheilung aufgefordert, gab Herr Elster einen Bericht über die von ihm und Herrn Geitel gemeinschaftlich ausgeführten atmosphärisch-elektrischen Untersuchungen, und zwar beschränkte er sich, weil die Messungen noch nicht abgeschlossen waren, darauf, dasjenige hervorzuheben, was neu und von principieller Bedeutung für spätere Messungen ist. Die Hauptaufgabe, welche sich die Herren Elster und Geitel gestellt, war, das normale Potentialgefälle, d. h. die Potentialdifferenz eines in 1 m Höhe über der Erdoberfläche auf freiem Felde gelegenen Punktes, gegen die Erde an wolkenlosen Tagen im Verlaufe mehrerer Jahre für Wolfenbüttel zu bestimmen. Diese Messungen sollten einerseits das Material liefern zur Prüfung, ob die von Exner aufgefundene Abhängigkeit des Potentialgefälles vom Wasserdampfgehalt der Luft (Rdsch. III, 304; VI, 188) sich auch in den Tagesmitteln zeige, andererseits die Frage beantworten, ob irgend ein Zusammenhang der jährlichen und täglichen Variation des Potentialgefälles mit der Intensität der ultravioletten Strahlung der Sonne existire. Beide Untersuchungsreihen hatten den Zweck, die Theorie der Luftelektricität aufzuklären; der Zusammenhang mit dem Wasserdampfgehalt bildet eine Grundlage der Exner'schen Theorie der Luftelektricität (Rdsch. I, 403), während der Zusammenhang mit der ultravioletten Strahlung der Sonne der Wahrscheinlichkeit Vorschub

leisten würde, dass die lichtelektrische Entladnng der negativ geladenen Erde für die Luftelektricität von wesentlicher Bedeutung sei.

In letzterer Beziehung mussten für einen grösseren Zeitraum hinreichend viele gleichzeitige Potential- und Aktinometermessungen ausgeführt werden. Die ersteren wurden mit den von Exner angegebenen Instrumenten angestellt, die letzteren mittelst eines zu diesem Zwecke construirten Apparates, der die ultraviolette Strahlung der Sonne nnd des Himmelsgewölbes zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten rasch und mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen gestattet (Rdsch. VI, 421). Die sonstigen meteorologischen Elemente des Beobachtungstages wurden den Aufzeichnungen der meteorologischen Station in Brauuschweig entnommen, so dass den ermittelten Elektrometer- und Aktinometerwerthen Dampfdruck, Temperatur, relative Feuchtigkeit, Barometerstand und Bewölkung tabellarisch hinzugefügt werden konnten. Aus dem so seit September 1888 gesammelten Materiale ergaben sich (unter Vorbehalt numerischer Modificationen durch die weiteren Beobachtungen) folgende Resultate:

Das Potentialgefälle erscheint, auch unter Zugrundelegung von Tagesmitteln, in der That vom Dampfdrnck p abhängig in der Weise, dass mit steigendem p eine Abnahme desselben, und zwar in der durch Exner's Formel darstellbaren Art, eintritt. „Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Abhängigkeit vom Dampfdruck nur eine scheinbare ist, da auch die ultraviolette Strahlung der Sonne mit steigendem Dampfdruck ausserordentlich zunimmt.“ Diese Vermuthung hat sich aber bei Controlversuchen mit dem an ultravioletten Strahlen reichen Lichte des elektrischen Funkens als unhaltbar erwiesen.

Ueber die Erscheinungen der täglichen Variation des Potentialgefälles ergeben die Wolfenbütteler Beobachtungen im Verein mit den von Exner publicirten, dass der tägliche Verlauf in deutlicher Weise von der Jahreszeit und der Bodengestaltung am Beobachtungsorte abhängig ist, und zwar wie folgt:

A. Variation in der Ebene. 1. Im Sommer: Ein hohes, langsam verlaufendes Maximum zeigt sich zwischen 8 und 10 a. m., dann ganz allmäliges Absinken bis zu einem Minimum um 6 oder 7 p. m. Die Potentialwerthe gehen häufig im Laufe des Tages von 250 Volt bis zu 50 Volt zurück, um dann kurz nach Sonnenuntergang wieder zu einem mittleren Werthe anzusteigen. Diese Erscheinung scheint über die ganze Erdoberfläche verbreitet zu sein. 2. Im Winter: Zur Winterszeit steigen die Potentialwerthe im Allgemeinen im Laufe des Tages immer mehr und mehr an und erreichen durchschnittlich um 10 p. m. ihren höchsten Werth. Dabei treten, über den Tag vertheilt, jäh verlaufende Maxima auf, so dass es sehr schwierig ist, selbst aus einer grossen Anzahl normaler Wintertage eine zuverlässige Tagescurve abzuleiten. Noch weniger statthaft ist es, Winter- und Sommerbeobachtungen mit einander zu combiniren, um den durchschnittlichen täglichen Verlauf des Potentialgefälles für einen bestimmten Ort festzustellen.

B. Variation in Thälern und auf Bergen. In Alpenthälern unterbrechen den fast constanten Verlauf des Potentialgefälles nur zwei, um 8 a. m. und 8 p. m. eintretende, ausserordentlich steil verlaufende Maxima; auf Alpengipfeln fehlen auch diese. Die Beobachtungen, welche auf dem Sonnblick vom August 1890 bis Juli 1891 an 101 Tagen angestellt worden, bestätigen gleichfalls dieses Messungsergebniss.

Für die Erklärung dieser Erscheinung wäre es von Wichtigkeit, wenn man die durch locale Umstände bedingten Maxima und Minima von den allgemeinen über die ganze Erde verbreiteten scheiden könnte. Wenn der Gang des Potentialgefälles, wie er zur Sommerszeit in der Ebene auftritt, der allgemeine, von localen Beeinflussungen befreite ist, dann liegt es nahe, die über die belichtete Seite der Erde verbreitete allmälige Abnahme des Potentialgefälles vom Morgen bis Sonnenuntergang auf die entladende Kraft des Lichtes zurückzuführen. Denn wenn unter dem Einflusse des Lichtes der Zerstreuungscoëfficient für negative Elektricität zunimmt (obwohl bedeutend weniger, als an blanken Metallflächen beobachtet wird), so muss im Laufe des Tages von der Erdoberfläche, welche erfahrungsgemäss negativ elektrisch ist, negative Elektricität in die Atmosphäre eindringen nnd das Potentialgefälle um einen bestimmten, aber je nach Intensität und Daner der Insolation des Erdbodens verschiedenen Betrag herabdrücken.

Bei diesem Vorgange muss ebenso wie nach der Annahme der Exner'schen Theorie, dass die Elektricität der Erde durch den Wasserdampf fortgeführt werde — eine Annahme übrigens, die nach Herrn Elster weniger Wahrscheinlichkeit für sich hat als die der lichtelektrischen Entladung —, schliesslich die gesammte Ladung der Erde in die Atmosphäre eindringen. Es müssen daher Ursachen vorhanden sein, welche die in die Atmosphäre zerstreute negative Elektricität derselben wieder zuführen; und diese Rolle übernehmen höchst wahrscheinlich die atmosphärischen Niederschläge.

M. J. Pupin: Ueber die Wirkung der Entladungsströme im Vacuum auf einander. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 263.)

Unter den verschiedenen Hypothesen, welche zur Erklärung der Sonnen-Corona aufgestellt worden, ist in neuester Zeit, besonders von amerikanischen Forschern, die elektrische in den Vordergrund gestellt worden, nach welcher die Strahlen der Corona auf elektrische Abstossung zurückgeführt und als Wirkung einer solchen Kraft berechnet werden. Verf. hat sich mit Versuchen beschäftigt, in welchen er Corona-artige Wirkungen von elektrischen Entladungen im Vacuum hervorzubringen beabsichtigte, und hat während derselben eine Wirkung zweier Entladungsströme auf einander beobachtet, die er in der vorliegenden Abhandlung mittheilt, während er die auf die Natur der Corona bezüglichen nur flüchtig berührt und später eingehender darstellen will.

Vier Glaskugeln von je 1 Liter Inhalt sind durch enge Röhren mit einem Glasreservoir verbunden, welches durch eine mit einem Hahn verschliessbare Röhre ausgepumpt, bezw. mit Luft gefüllt werden kann. Die vier Mündungen der Kugeln bilden in dem gemeinschaftlichen Behälter ein Quadrat von je 10 cm Seite. Jede Kugel ist mit Zinnfolie und darüber mit Paraffin bedeckt, und jede Zinnfolie ist mit einem isolirten Kupferdraht verbunden. Nachdem im Inneren ein Vacuum von 2 mm Druck hergestellt worden, wurden zwei benachbarte Kugeln A und B mit den Polen eines Inductionsapparates verbunden, und man sah die Entladung leicht durch das Reservoir von der einen Mündung zur anderen übergehen. Unterbrach man die Verbindung mit A nnd B, und stellte sie mit C und D her, so sah man die gleiche Entladung im Reservoir zwischen den Enden von C und D übergehen. Verband man nun beide Paare, nnd zwar parallel, d. h. A und C mit dem einen Pole, B und D mit dem anderen Pole der Inductionsspirale, dann sah man beide Entladungen neben ein-

ander das Reservoir durchziehen, ganz so wie früher die einzelnen, nur waren sie ein wenig convex gegen einander.

Wurde Luft zugelassen, so sah man mit wachsendem Druck die Convexität der Entladungen gegen einander abnehmen, schliesslich ganz verschwinden und bei weiterem Zutritt von Luft zeigte sich, während die Stetigkeit der Entladung abnahm, eine Abstossung der Entladung, die immer mehr zunahm und schliesslich die Entladung gegen die Glaswand drängte, von der sie zurückprallte, wie ein leuchtendes, schwingendes Seil. Mit der Zunahme des Druckes musste die elektromotorische Kraft, bei welcher der Durchgang beginnt, erhöht werden; gleichzeitig wuchs die Temperatur und die Leuchtkraft der Entladung, und die Farbe änderte sich von Röthlich in Weiss, bis bei einem bestimmten Drucke eine grüne Phosphorescenz auftrat und das ganze Reservoir erfüllte.

Verf. hat die Phosphorescenz-Erscheinungen weiter untersucht und will bei einer späteren Gelegenheit den Nachweis führen, dass die Phosphorescenz, welche durch elektrische Entladungen veranlasst wird, nur von der Temperatur abhängt, und von der Quantität der Entladung wie dem Vacuum nur insoweit, als sie die Temperatur bedingen. Im Gegensatz zu Crookes, Goldstein und Anderen findet Herr Pupin, dass hohe Verdünnungsgrade, nämlich ein Druck von 2 mm, keine Phosphorescenz ergab [die Verdünnungen von Crookes und Goldstein waren freilich viel höhere. Ref.], während dieselbe sich sehr stark entwickelte bei geringer Verdünnung selbst bis zu Drucken von 100 mm; und ferner war sowohl das Gas als auch die Glaswand phosphorescirend. Verf. selbst meint, dass seine Beobachtungen mit denen von Crookes und Goldstein nicht verglichen werden können.

Der Abhandlung, welche noch einige andere Beobachtungen enthält, sind vier photographische Zeichnungen beigegeben, von denen zwei die obenerwähnten Wirkungen der Entladungsströmungen auf einander darstellen; die beiden anderen stellen Entladungen in evacuirten Kugeln dar, welche die grösste Aehnlichkeit mit den Abbildungen und Photographien der Sonnen-Corona besitzen. Die Umstände, unter denen diese Entladungen gewonnen sind, sollen später mitgetheilt werden.

Filippo Cintolesi: Erscheinungen, welche Kupfer in einer Lösung seines Salzes während der Elektrolyse des letzteren darbietet. (Il nuovo Cimento 1892, Ser. 3, T. XXXI, p. 17.)

Wenn man auf einer Platinplatte durch Elektrolyse einer Lösung von Kupfersulfat eine sehr dünne Schicht reinen Kupfers abscheidet und diese in den Elektrolyten oder in einer anderen Lösung desselben Salzes liegen lässt, so löst sich die abgelagerte Metallschicht wieder auf. Herr Cintolesi prüfte bei Anwendung von chemisch reiner Kupfersulfatlösung und von reinem elektrolytischen Kupfer den Einfluss, welchen die Luft auf diesen Process ausübt, und fand, indem er einerseits ausgekochte und im Vacuum abgekühlte Lösungen im luftverdünnten Raume oder in Kohlensäure, andererseits direct gelüftete Lösungen untersuchte, dass im ersteren Falle die Gewichtsabnahme des Kupfers fast Null war, dies würde ganz der Fall sein, wenn man sicher jede Spur von Sauerstoff beseitigen könnte. Verf. ist daher der Ansicht, dass der Sauerstoff der Luft die bestimmende Ursache bei dem Auflösen des Kupfers in seinem Sulfate sei.

Weiter untersuchte Verf. die schon von Jacobi und Anderen beobachtete Erscheinung, dass bei der Elektrolyse des Kupfersulfats zwischen Kupferplatten die Gewichtsabnahme der Anode grösser ist, als die Zunahme der Kathode. Durch sorgfältige Messungen konnte festgestellt werden, dass, wenn man zwischen Kupferplatten eine Kupfersulfatlösung mit einem mässig starken Strome und nicht zu lange Zeit hindurch elektrolysirt, der Verlust der Anode in der That nicht der Gewichtszunahme der Kathode gleicht, wie dies theoretisch der Fall sein muss, sondern er ist grösser, und dies ist auch der Fall, wenn man statt der Platten Drähte als Elektroden anwendet; die Differenz der Gewichtsänderung der beiden Elektroden ist der Dauer des Versuches ungefähr proportional.

Zur Aufklärung dieses Phänomens hat Verf. eingehend untersucht das Verhalten von reinem elektrolytischen Kupfer gegen Säurelösungen, bei Anwesenheit und bei möglichstem Ausschluss von Luft, sowie bei Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd. Er fand, dass bei Anwesenheit von Luft die Kupferplatte in der Säure einen Gewichtsverlust erleidet, der unter gleichen Bedingungen der Menge der freien Säure proportional ist; ausser Berührung mit Luft ist die Gewichtsabnahme eine geringere. Im Wasserstoffsuperoxyd bildet sich Kupferoxydul, welches als Hydrat in der Lösung des schwefelsauren Kupferoxyds existirt, bei Anwesenheit freier Säure aber sich in Salz verwandelt; hört die Einwirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf, so hat auch die Bildung von Oxydul eine Ende.

Diese Bildung von Kupferoxydul bei Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd ist es nun, nach der Ansicht des Verf., welche die oben bei der Elektrolyse beschriebene Erscheinung veranlasst; da nämlich an der Anode Kupferoxydul sich bildet, an der Kathode hingegen Kupferoxydsalz zerlegt wird, erklärt es sich, dass von der Anode mehr gelöst als an der Kathode abgelagert wird. Factisch hat Verf. bei diesen Versuchen auch freies Kupfer, in höchst fein vertheiltem Zustande, in der Lösung und als Bodensatz im Gefäss beobachten können.

F. Parmentier: Ueber die flammenlose Leuchtgas-Lampe. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 744.)

Den schönen Versuch Davy's mit der flammenlosen Lampe hatten Debray und Deville mit gegossenem Platin wiederholen können. Sie erhitzten einen Tiegel aus gegossenem Platin über einem Bunsen-Brenner, löschten die Flamme aus, wenn der Tiegel sehr heiss geworden war, und liessen dann eine Mischung von Luft und Gas gegen den Tiegel streichen, nachdem dieser aufgehört hatte, roth zu sein; sofort begann das Metall wieder wärmer und dann glühend zu werden; zuweilen entzündete sich das Gasgemisch wieder. Beim Wiederholen dieses Experimentes fand Herr Parmentier, dass der Erfolg desselben ein sehr unzuverlässiger sei, und er beschloss, die Bedingungen aufzusuchen, von denen das Gelingen desselben abhängig ist.

Zunächst nahm er einen dünnen, gespannten Platindraht und fand, dass mit diesem der Versuch ganz regelmässig und exact gelingt; wird der Draht über einer nicht leuchtenden Flamme glühend gemacht, das Gas abgedreht und hierauf, nachdem der Draht sich unter dunkle Rothgluth abgekühlt hat, wieder zugelassen, dann wird der Draht schnell dunkel- und hellrothglühend. Wird der Draht ungefähr in die Mitte der früheren Flamme und ausserhalb der Zone des blauen Kegels gebracht, so entzündet sich der Gasstrahl stets und ganz plötzlich. Nimmt man immer dickere Drähte, so wird das Glühen und das Entzünden des Gasgemisches immer schwieriger. Wenn man den Draht nicht aus-

spannt, sondern in eine enge Spirale wickelt, so erhält man wiederum das Glühen des Drahtes und das Entzünden des Gasstrahles. War der Draht durch langen Gebrauch rauh geworden, oder war er mehrmals ausgeglüht, so wird die Erscheinung wieder schwieriger erhalten. Benutzt man ein Netz aus feinem Platindraht, so wird dasselbe rothglühend in einem zur Axe des Brenners concentrischen Ringe, dann entzündet sich das Gasgemisch über dem Netz und zuletzt auch unter demselben. Platinschwamm wird unter den gleichen Versuchsbedingungen wieder roth, aber nicht hellroth, und das Gasgemisch entzündet sich nicht. Von verschiedenen Platintiegeln gaben die blanken gute, und die kleinsten die besten Resultate; bei grossen und matten waren die Resultate unsicher.

H. Droop Richmond und Hussein Off: Masrit, ein neues ägyptisches Mineral und das wahrscheinliche Vorkommen eines neuen Elements in demselben. (Proceedings of the Chemical Society, 1892, Nr. 111, p. 87.)

Das in Rede stehende Mineral ist eine Varietät des faserigen Alauns und wurde von C. E. Johnson Pascha dem khedivischen Laboratorium zu Cairo zur Untersuchung übersandt. In verschiedenen Stücken desselben wurden 1 bis nahezu 4 Proc. Kobalt gefunden. Da dies das erste Mal war, dass Kobalt in Aegypten angetroffen worden, so kamen die Verff. auf die Idee, zu untersuchen, ob die blaue Farbe, welche zu den Malereien auf den ägyptischen Denkmälern verwendet worden ist, dies Element enthalte; sie konnten aber in den erhaltenen Farben-Proben Kobalt nicht entdecken, vielmehr rührt deren Färbung von Kupfer- und Eisenverbindungen her.

Das Mineral ist besonders dadurch interessant, dass es eine kleine Menge einer Substanz enthält, deren Eigenschaften scheinbar von denen aller bekannten Elemente abweichen, und welche die Verff. vorläufig „Masrium“ nannten nach dem arabischen Namen für Aegypten.

Aus einer Analyse des Oxalats dieser Substanz und unter der Annahme, dass das Element zweiwerthig sei, berechnet sich das Atomgewicht des Masrium zu 228. Die Verff. heben hervor, dass in dem periodischen System in der Beryllium-Calcium-Gruppe eine Lücke für ein Element mit einem Atomgewicht von 225 existirt. In manchen Eigenschaften ist das „Masrium“ dem Beryllium ähnlich und sein Oxalat ist dem des Calciums analog.

Eduard Buchner: Notiz aus der Gährungschemie. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1892, Bd. XXV, S. 1161.)

Die optisch activen Modificationen verschiedener organischer Säuren mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen werden von Mycelpilzen bekanntlich nicht gleichmässig assimilirt. Pasteur, der Entdecker dieser Thatsache, hat darauf eine Methode begründet, um aus Traubensäure Linksweinsäure zu isoliren. In der Folge ist von anderen Forschern eine ganze Reihe derartiger Verbindungen demselben Verfahren mit gutem Ergebniss unterworfen worden.

Es schien nun Herrn Buchner von Interesse, zu constatiren, ob ähnliche Unterschiede in der Verwendbarkeit für die Ernährung der Mycelpilze, wie zwischen optisch activen Isomeren, auch zwischen stereochemisch-isomeren Verbindungen, welche nur relativ asymmetrische Kohlenstoffatome besitzen, also zwischen Körpern von dem Typus der Fumar- und Maleïnsäure nachzuweisen seien. Zunächst kamen Fumar- und Maleïnsäure selbst zur Verwendung. In der That ergab sich ein eclatanter Unterschied; bei einer Reihe von Parallelversuchen zeigte sich sowohl für Penicillium glaucum bei Zimmertemperatur, als für Aspergillus niger bei 30 bis 35°, dass, während Fumarsäure zur Bildung der Körpersubstanz der Mycelpilze sehr geeignet ist, Maleïnsäure durchaus keine Verwendung finden kann; in Lösungen der letzteren Verbindung bildete sich auch nach Wochen nur ein äusserst spärliches Hyphengeflecht, dessen Entstehung auf Rechnung der mit den Gonidien zur Aussaat gelangten Reservenahrungsstoffe zu setzen ist. Eine direct schädliche Wirkung der Maleïnsäure war ausgeschlossen, denn die Pilze wuchsen kräftig, wenn ihnen ein Gemisch von Fumar- und Maleïnsäure gegeben wurde.

Die Versuche bewiesen ferner, dass den Mycelpilzen die Fähigkeit mangelt, Maleïnsäure in Fumarsäure überzuführen, eine Umwandlung, die für den Chemiker zu den leichtesten Operationen gehört, da ja schon Erhitzen mit Mineralsäuren auf dem Wasserbade dazu genügt.

Zur Kritik von **Hanriot**: Ueber die Assimilation der Kohlenhydrate. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, S. 371. Referat in Nr. 20 dieser Zeitschrift.)

Herr Hanriot hat auf Grund von Respirationsversuchen am Menschen eine neue Lehre von der Rolle des Zuckers im thierischen Haushalt aufgestellt. Traubenzucker — in einem zweiten Aufsatz spricht Herr Hanriot ganz allgemein von Stärke und Zucker — wird, gleichviel in welcher Dosis man ihn zuführt, in 4 bis 5 Stunden quantitativ in Fett unter Abscheidung von CO_2 verwandelt. Diese Ansicht steht in so schroffem Gegensatz zu der jetzt, in Deutschland wenigstens, herrschenden Anschauung, der zufolge die Kohlenhydrate entweder direct verbrennen, oder als Glykogen und erst bei „Mast“dosen als Fett abgelagert werden, dass es gerechtfertigt erscheint, dieselbe sofort einer kritischen Besprechung zu unterziehen. Hanriot führt an, dass man jedesmal bei Eingabe eines Kohlenhydrates in viel Wasser zeitweise einen Respirationsquotienten von 1,25 fände; in dem zweiten seiner ausführlicher ausgeführten Versuche hält sich der Respirationsquotient nach Aufnahme von 73 g Traubenzucker im Durchschnitt von 4⅔ Stunden auf der Höhe von 1,08.

Mit einer grösseren Arbeit über den Einfluss der verschiedenen Nahrungsmittel auf den respiratorischen Gaswechsel seit längerer Zeit beschäftigt, konnte ich Hanriot's Zahlen sogleich mit einer grösseren Reihe von mir gewonnener vergleichen. Bei meinen Versuchen, in denen unter ganz ähnlichen Bedingungen Weissbrot, Kuchen mit Zucker, reiner Rohrzucker verzehrt waren, hatte ich — einen Versuch von 20 Minuten Dauer abgerechnet — nie einen Quotienten über 1,00, fast nie über 0,90 bis 0,95 gefunden. Auch als ich dann einige weitere Experimente mit 50 bis 75 g Rohr- und Traubenzucker genau nach Hanriot's Vorschrift anstellte, stieg der Quotient nie über 0,95. Aeltere Erfahrungen von Speck, Scheremetjewski, Zuntz und von Mering und Wolfers ergeben fast stets Zahlen, die denen Hanriot's widersprechen.

Anders verhält es sich, wenn sehr grosse Mengen von Kohlenhydraten eingeführt werden. Mein 26 kg schwerer Hund schied nach Aufnahme von 400 bis 550 g Stärke (Reis mit oder ohne Zucker), die sein Nahrungsbedürfniss weit überschritten, während 6 bis 8 Stunden auf 100 cm^3 Sauerstoff etwa 102 cm^3 CO_2 aus; mit Ausnahme eines Versuches stieg der Respirationsquotient aber nie über 1,03 bis 1,04. Inwieweit diese Zahlen als Stütze für die ja anerkannte Lehre von der Fettbildung aus überschüssig zugeführten Kohlenhydraten zu ver-

werthen sind, werde ich bei der Veröffentlichung meiner Arbeit ausführlich erörtern. Die Ansichten des französischen Autors zu stützen, sind sie jedenfalls ungeeignet.

Sind somit sicherlich Hanriot's Angaben zum mindesten nicht allgemein gültig, so fordern auch einzelne Zahlen zur Nachrechnung und zum Widerspruch heraus. Wenn Hanriot unter anderem angiebt, dass die Zeitdauer der völligen Umwandlung des Zuckers in Fett unabhängig von der eingeführten Menge sei, und jedesmal 4 bis 5 Stunden betrage, so hätte — die Richtigkeit dieser Anschauungen vorausgesetzt — der Respirationsquotient bei der Eingabe von 350 g Zucker (!) im allergünstigsten Falle im Durchschnitt eines solchen Zeitraumes 1,60 betragen müssen; da er zudem am Schluss des Versuches wieder auf 0,8 bis 0,9 gesunken sein musste, so musste er gelegentlich bis 2,00 gestiegen sein, während Hanriot als sein Maximum 1,30 notirt hat — vorausgesetzt wiederum, dass wirklich aller Zucker in dieser Zeit aufgenommen und als Fett zur Ablagerung gekommen wäre.

Welche besonderen Umstände Hanriot zu seinen auffallenden Resultaten führten, ist bei der Kürze der Mittheilung nicht mit Sicherheit zu ersehen. Vorderhand scheint jedenfalls kein Grund vorzuliegen, die alten wohlbegründeten Anschauungen von der Rolle der Kohlenhydrate im thierischen Organismus zu Gunsten einer neuen Lehre aufzugeben. A. Magnus-Levy.

Bertkau: Ueber das Vorkommen einer Giftspinne in Deutschland. (Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde, Jahrg. 1891, S. 89.)

Verf. fand auf dem Rochusberge bei Bingen zahlreiche Exemplare der bisher mit Sicherheit nur aus Italien, Frankreich und der Schweiz bekannten giftigen Spinnenart Chiracanthium nutrix, welche in rundlichen Cocons von Tauben- bis Hühnereigrösse zwischen zusammengezogenen Blättern von Eryngium campestre sassen. Die Mittheilungen Forel's über die Wirkungen des Bisses dieser Thiere ergänzt Herr Bertkau nach seinen Erfahrungen dahin, dass im Augenblicke desselben ein heftig brennender, sich rasch über den Arm und die Brust verbreitender Schmerz empfunden wird, der am folgenden Morgen jedoch nur noch beim Druck auf die Bissstelle eintrat. Bei einem neuen Biss nach vier Tagen kehrten auch die Schmerzen an der ersten Stelle wieder. Erst nach vierzehn Tagen war jede Empfindung verschwunden. Ausserdem wurde Verf. zweimal etwa eine halbe Stunde nach dem Biss von Schüttelfrost befallen. Die Wirkungen des Giftes dieser Spinnen sind demnach viel heftigere, als die durch das Secret der „Giftdrüsen" unserer anderen einheimischen Spinnen hervorgerufenen. R. v. Hanstein.

G. Curtel: Ueber die Aenderung der Transpiration der Blüthe während ihrer Entwickelung. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 847.)

Blüthen mit möglichst langen Stielen wurden von den Pflanzen losgelöst und jeder Stiel in eine unten verschlossene, mit Wasser gefüllte Glasröhre gestellt, deren obere Oeffnung durch einen Wachspfropfen mit einer Oeffnung zum Durchlassen des Stieles verschlossen war. Mittelst einiger Tropfen geschmolzenen Paraffins wurde der Verschluss der Röhre vervollständigt. Zunächst wurde das Gewicht der Röhre mit der Blüthe bestimmt; dann wurde, nachdem die Blüthe mehrere Stunden dem diffusen Lichte exponirt gewesen, eine zweite Gewichtsbestimmung gemacht, die Differenz beider Wägungen gab das Gewicht des transpirirten Wassers; schliesslich wurde die Blüthe an dem Paraffin abgeschnitten und gewogen. Die Versuche wurden an Galtonia candicans, Fuchsia coccinea und Anemone japonica ausgeführt und ergaben folgende Resultate:

Die Transpirationsthätigkeit der Blüthe ändert sich während der Entwickelung sehr bedeutend. In der sehr jungen Knospe ist sie intensiv; sie nimmt dann nach und nach ab und beginnt wieder stärker zu werden, wenn die Knospe ihren grössten Umfang erreicht hat und im Begriffe ist, sich zu entfalten. Von diesem Momente an bleibt die Transpiration sehr intensiv bis zum Tode der Blüthe.

Pokorny's Naturgeschichte des Mineralreiches für Gymnasien, Realschulen, höhere Bürgerschulen und verwandte Lehranstalten, bearbeitet von Max Fischer. 16. Auflage, Ausgabe für das Deutsche Reich. 8°. S. 156, mit 189 Abbild. und einer Tafel Krystallnetze. (Leipzig 1891, C. Freytag.)

Trotz seines geringen Umfanges trägt dieses Buch — welches schon aus früheren Auflagen rühmlichst bekannt ist — einen wissenschaftlicheren Charakter. Mineralogie und Geologie sind streng geschieden. Erstere beginnt mit Beschreibung der wichtigsten Mineralien nach chemischem System, worauf Seite 68 bis 88 die Kennzeichen der Mineralien folgen mit Zugrundelegung der für Schüler anschaulichsten Krystallbezeichnung nach Naumann und mit kurzer Erörterung der so wichtigen Symmetrie-Verhältnisse. Die Geologie zerfällt in drei Abschnitte: I. die an der Erdoberfläche verändernd wirkenden Kräfte (dynamische Geologie); II. Baumaterial und Aufbau der Erdrinde (Petrographie) und III. Geschichte der Erdrinde (historische Geologie). Daran reiht sich als sehr angenehme Zugabe ein Verzeichniss der Mineralfundorte, welches aber um Einiges gewinnen würde, wenn die alphabetische Ordnung durch eine geographische ersetzt würde. Das Buch entspricht im grossen Ganzen vortrefflich dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft; eine besonders werthvolle Bereicherung gegenüber früheren Auflagen bietet die in den Text gedruckten geologischen Kärtchen. Irrig ist unter anderem die Darstellung des Neogen, welches sowohl in Norddeutschland als in Süddeutschland weit verbreitet ist; ebenso die Bemerkung, dass Plesiosaurus nur in England gefunden, die Stellung der Moorfunde zur älteren Steinzeit u. s. w. Bei der Darstellung der historischen Geologie ist wohl etwas zu viel Gewicht auf Süd- und Westdeutschland gelegt worden. So musste z. B. beim Silur berücksichtigt werden, dass die meisten und besten Silurversteinerungen Deutschlands in den Geschieben des nordischen Diluviums gefunden werden, und demzufolge war das Silur Schwedens und Esthlands ebenso zu erwähnen, wie das Devon Livlands. Solche kleine Mängel treten aber zurück gegenüber der im Ganzen trefflichen Ausführung des Buches und der klaren Anordnung des Stoffes. Die gewählten Benennungen stimmen mit den in der Wissenschaft gebräuchlichen möglichst überein. Auswahl und Ausführung der Holzschnitte sind vorzüglich. Zu dem Ziele des geologischen Unterrichtes, welches Ref. in der Besprechung des Sprockhoff'schen Buches angedeutet hat (Rdsch. VII, 334), fehlt freilich auch dem vorliegenden Werke noch vieles; dasselbe ist aber eine gute Vorstufe dazu. Jentzsch.

Das 4. Heft der Physikalischen Revue enthält ausser kleineren Aufsätzen von Blondlot und Dufour, Lucas und Garret, Bouty und Negreano, welche den Comptes rendus entnommen sind, folgende grössere Abhandlungen: Sydney Young: Ueber die allgemeinen Sätze von Van der Waals bezüglich der correspondirenden Temperaturen, Drucke und Volumina. — E. H. Amagat: Untersuchungen über die Elasticität

fester Körper und über Compressibilität des Quecksilbers (Schluss). — J. H. Poynting: Ueber die Bestimmung der mittleren Dichte der Erde und der Gravitationsconstante mittelst der gewöhnlichen Wage. — A. B. Basset: Ueber Reflexion und Brechung des Lichtes an der Oberfläche eines magnetischen Mediums.

Ein botanischer Garten in den Tropen.

Von Professor Dr. G. Haberlandt[1]).

Auf der Perle unter den grossen Sunda-Inseln, auf dem paradiesischen Java, wird am heutigen Tage im Städtchen Buitenzorg ein Fest begangen, welches von allen Vertretern der wissenschaftlichen Botanik von ganzem Herzen mitgefeiert wird: vor 75 Jahren, am 18. Mai 1817, wurde zu Buitenzorg, dem javanischen Sanssouci, der palmenprächtigen Residenz der Generalgouverneure von Niederländisch-Indien, der erste „Patjoel“ in den Grund getrieben, der die Gründung des grossartigsten botanischen Gartens symbolisirt hat, den die Tropenwelt aufweist.

Es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, die historische Entwickelung dieses Gartens, der für die wissenschaftliche Botanik zu so grosser Bedeutung gelangt ist, näher zu schildern. In einer Festschrift, die der gegenwärtige Director des Gartens, Dr. Melchior Treub, im Vereine mit den anderen wissenschaftlichen Beamten herausgiebt, soll dies in ausführlicher Weise geschehen. Dankbaren Sinnes wird in diesem höchst interessanten Beitrage zur Geschichte der botanischen Gärten der verschiedenen Männer gedacht werden, die seit Reinwardt, dem Gründer des Gartens, an der Weiterentwickelung des „Lands plantentuin“ gearbeitet haben. In erster Linie sind da die Namen Blume's, Teijsmann's, Hasskarl's und Scheffer's zu nennen — Namen, die zugleich mit der Geschichte der floristischen Durchforschung Javas auf das Engste verknüpft sind. — So möge sich die vorliegende Skizze auf eine kurze Schilderung des Endergebnisses beschränken, zu welchem eine wechselreiche fünfundsiebzigjährige Geschichte geführt hat.

Dank der Munificenz der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien war es dem Verf. dieser Zeilen vergönnt, während des verflossenen Winters im botanischen Laboratorium des Buitenzorger Gartens anatomisch-physiologischen Untersuchungen zu obliegen und die tropische Vegetation in ihren wunderbaren Gestaltungen aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Am 15. November v. J. langte ich nach eineinhalbstündiger Eisenbahnfahrt aus Batavia in Buitenzorg an. Schon die landschaftliche Lage dieser Stadt ist prächtig. Am Fusse des herrlich geformten Vulcanes Salak gelegen, wird sie zu beiden Seiten von den tief eingeschnittenen Flussläufen des Tjiliwong und des Tjidani begrenzt, die oft mächtig anschwellend zahlreiche Blöcke dunklen Gesteines von den vulkanischen Bergen herabwälzen. Die tiefe Schlucht des Tjidani-Flusses mit dem märchenhaft üppigen Pflanzenwuchse seiner Steilufer, mit den graziösen Bogenlinien riesiger Bambusbüsche, die sich fast bis zum Wasserspiegel herabneigen, hebt sich in unvergleichlich schöner Weise von dem sanft gewellten Kulturlande ab, mit seinen smaragdgrünen Reisfeldern, den Sawahs, und den zahlreichen dichten Hainen aus Cocospalmen, Pisangbüschen und anderen Fruchtbäumen, in denen die Kampongs der Eingeborenen versteckt sind. Dahinter baut sich der Salak auf und östlich davon der stolze Gedeh mit seinem höchsten Gipfel, dem Pangerango, der wolkenumflossen eine Höhe von fast 3000 m erreicht. Nirgends ist mir die einfache Grösse der javanischen Landschaft so klar vor Augen getreten, wie in der Umgebung von Buitenzorg.

Auf einer der schmalsten Stellen des von den vorhin genannten Flüssen begrenzten Landrückens liegt der botanische Garten, der gegenwärtig einen Flächenraum von 58 Hectaren einnimmt. Im Süden und Westen wird derselbe von der alten Hauptpoststrasse begrenzt, die zu Anfang des Jahrhunderts von General Daendels gebaut wurde und Java seiner ganzen Länge nach durchzieht. Im Osten senkt sich das Terrain des Gartens, oft steile Abhänge bildend, zum Tjiliwong herunter, auf dessen jenseitigem Ufer in jüngster Zeit ein grosses Stück Landes angekauft wurde, um den Garten erweitern zu können. Gegen Norden zu geht er in die zum Palais des Generalgouverneurs gehörigen Parkanlagen über, die zum Theile von grossen Rudeln des javanischen Hirsches bevölkert sind. An der südlichen Grenze, gegenüber dem chinesischen Stadtviertel, liegt das Directions-Gebäude, das vortrefflich eingerichtete anatomisch-physiologische Laboratorium mit fünf Arbeitsplätzen für die fremdländischen Gäste, das phytopathologische Laboratorium, wo Dr. Janse gegenwärtig die Sereh-Krankheit des Zuckerrohres studirt, das pharmakologische Laboratorium, in welchem Dr. Greshoff vor Kurzem eine interessante Monographie über die javanischen Fischgifte vollendet hat; ferner das jüngst erbaute, prächtige Atelier für Photographie und andere Reproductions-Verfahren, die für Sortirung und Trocknung der Samen und Früchte und zahlreiche andere Gartenarbeiten bestimmten Gebäude und Schuppen. Auch mehrere offene Glaszelte sind hier errichtet, unter welchen empfindliche Schattengewächse und Keimpflanzen gezogen werden. Vervollständigt wird dieser ganze Gebäudecomplex durch die villenartigen Wohnhäuser des Directors, des Hortulanus und des Assistent-Hortulanus. Ausserhalb des Gartens, doch in unmittelbarer Nähe desselben, liegt das Museal gebäude, beim Volke „Kantor batu“, das „Steincomptoir“ genannt, weil es ehemals eine mineralogische Sammlung beherbergt hat. Hier verwaltet der Adjunct-Director Dr. Burck das grosse Herbarium und eine schöne Sammlung von Früchten und sonstigen Pflanzentheilen. Auch die äusserst reichhaltige botanische Bibliothek ist hier untergebracht.

Eine für die praktische Bedeutung des Gartens sehr wichtige Acquisition bildet das vor etwa zwei Jahren erbaute agricultur-chemische Laboratorium, in welchem Dr. van Romburgh eingehende Untersuchungen über die Zusammensetzung tropischer Kultur- und Nutzpflanzen anstellt, die oft ganz eigenthümlichen Erutemethoden, z. B. des Indigos, wissenschaftlich aufzuklären versucht und noch verschiedene andere Arbeiten dieser Richtung in Angriff nimmt. Dieses Laboratorium befindet sich in dem von Scheffer gegründeten „Cultuurtuin“, einem landwirthschaftlichen Versuchsgarten grossen Styles, welcher in dem ungefähr drei Viertelstunden vom Hauptgarten entfernten Vororte Tjikeumeuh gelegen ist. Hier werden auf einem Flächenraume von 72,5 Hectaren die verschiedensten tropischen Nutzpflanzen, zum Theile in grossem Maassstabe, kultivirt. Neben Zuckerrohr-, Pfeffer-, Thee-, Cacao- und Kaffeeplantagen giebt es hier ganze Wäldchen von Cocos- und Oelpalmen, von verschiedenen Kautschukbäumen etc. Hier kann man frisch gepflückte Blätter der Patschouli-Staude zwischen den Fingern zerreiben und alle „Wohlgerüche Indiens“ aus erster Quelle einathmen.

Ein überaus interessanter Tochtergarten ist ferner der 31 Hectaren grosse „Bergtuin“ zu Tjibodas, der auf dem Gedeh-Gebirge, 1425 m über dem Meere, in grösster Einsamkeit am Rande des Urwaldes gelegen

[1]) Auf Wunsch des Herrn Verf. abgedruckt aus „Wiener Zeitung“ vom 18. Mai 1892. Red.

ist. Sobald man sich hier von der ersten Verwirrung und Bestürzung über das unglaubliche Ueber-, Durch- und Aufeinander der Urwald-Vegetation erholt hat und zu wissenschaftlicher Arbeit kommt, kann man sich mit den zusammengerafften botanischen Schätzen aus den „einsamen Waldwüsteneien“ direct in das wohl und behaglich eingerichtete Laboratorium begeben! Das hübsche, auf einer kleinen Anhöhe befindliche Gebäude, in welchem das botanische Laboratorium mit seinen vier Arbeitsplätzen untergebracht ist, enthält ferner einen geräumigen Speisesaal, vier bequem und freundlich eingerichtete Schlaf- und Wohnzimmer für die fremden Forscher und zur weiteren Erhöhung der Behaglichkeit einen netten Rauch- und Lesesalon. Sorgen- und weltentrückt verträumt man hier, vom Schauen, Staunen und Mikroskopiren ermüdet, die langen Abende, indessen draussen dichtwallende Nebel durch die gespensterhaften Kronen der riesigen Rasemalahbäume ziehen und der Mondschein das wunderbar zarte, lichtgrüne Blattgefieder der Baumfarne (Alsophilen) in matten Silberglanz hüllt. Man darf wohl sagen, dass die botanische Urwaldstation zu Tjibodas auf dem ganzen Erdenrunde nicht ihresgleichen hat.

Dass ein so grossartig angelegtes, vielseitig gegliedertes Institut, welches in gleicher Weise rein wissenschaftlichen wie eminent praktischen Interessen dient, an die Liberalität der niederländisch-indischen Regierung alljährlich recht hohe Anforderungen stellt, ist begreiflich. Schon die Besoldung und Entlohnung der zwölf europäischen Beamten und der etwa 200 Javanen und Sundanesen, die theils Herbarbeamte, Zeichner, Aufseher und Pflanzensammler, theils gewöhnliche Gartenarbeiter sind, belastet das Budget des Gartens in sehr erheblicher Weise. Mit aufrichtigem Danke ist es deshalb auch seitens der Vertreter der wissenschaftlichen Botanik aller Nationen anzuerkennen, dass die holländische Regierung die Berechtigung jener finanziellen Anforderungen stets klar überblickt und mit Geldmitteln nicht gekargt hat.

Der gleiche Dank gebührt aber auch dem gegenwärtigen Director des Gartens. Herr Dr. M. Treub hat nicht nur während seiner ungefähr zehnjährigen Amtsthätigkeit mit seltener Energie und ruhig anhaltender Begeisterung den seiner Leitung anvertrauten Garten zu dem gemacht, was er heute ist; er trägt nicht nur mit beispielloser Arbeitskraft die grosse Last der Verwaltungsgeschäfte, sondern geht überdies auch mit glänzendem Beispiele voran, wenn es gilt, den Vertretern der „nordisch-europäischen Botanik“ zu zeigen, welch wichtige Probleme in den Tropen noch ihrer wissenschaftlichen Lösung harren. Dem Schöpfer des Gartens in seiner heutigen Ausgestaltung, dem hervorragenden Forscher, dem liebenswürdigen Collegen, der im Grossen und Kleinen den Wünschen der botanischen Gäste des Gartens entgegenkommt und für ihr Wohlsein sorgt — diesem seltenen Manne gelten zum grossen Theile die Glückwünsche, welche am heutigen Tage aus allen Welttheilen in Buitenzorg eintreffen. —

Bevor wir einen Rundgang durch den Hauptgarten antreten, um einen flüchtigen Blick auf die grossartige Fülle tropischer Vegetation zu werfen, die hier zur Entfaltung gelangt, dürfte es sich empfehlen, vorerst die klimatischen Verhältnisse Buitenzorgs mit einigen Worten zu schildern.

Buitenzorg liegt zwischen dem 6. und 7. Grade südlicher Breite, 265 m über dem Meeresspiegel und zeichnet sich durch ein merkwürdig gleichmässiges Klima aus. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 25° C., die Mitteltemperatur des kältesten Monats, des Februar, 24,5° C., die des wärmsten Monats, des September, 25,5° C. Die Schwankungen zwischen den einzelnen Monatsmitteln vollziehen sich daher innerhalb der Grenzen eines Centigrades! Grösser sind natürlich die täglichen Schwankungen. Morgens zwischen 6 und 7 Uhr erreicht die tägliche Temperaturcurve ihr Minimum mit 21 bis 22° C. Im Laufe des Vormittags steigt die Temperatur allmälig bis zu 30° bis 31° C. an; dies ist das Maximum, welches in der Regel zwischen 12 und 1 Uhr erreicht wird. Nun kommen die ersten kühlen Windstösse vom Salak und vom Gedeh her, welche zunächst ein rasches Oscilliren der Temperaturcurve bedingen. Zwischen 2 und 4 Uhr Nachmittags entladen sich dann fast täglich die grossartigen Gewitter mit ihren mächtigen Regengüssen, welche ein rasches Sinken der Curve bis auf 24° bis 25° C. zur Folge haben. Im Laufe des Abends und der Nacht sinkt dann die Temperatur ganz langsam bis zu dem vorhin angegebenen Minimum herab. Von „fürchterlicher Tropenhitze“ ist also in Buitenzorg keine Rede; denn Schattentemperaturen von 30° bis 32° C. sind auch bei uns im Sommer keine Seltenheit.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Während nach den Angaben der Lehrbücher der Eisenrost aus dem Hydrat des Eisensesquioxyds besteht, hat Herr A. Liversidge nach einer Mittheilung in der chemischen Section der australischen Naturforscher-Versammlung zu Hobart in Tasmania (7. bis 14. Januar 1892) bei der Prüfung einer grossen Anzahl von Rostproben, die sich an sehr verschiedenen Orten unter den mannigfachsten Bedingungen gebildet hatten, gefunden, dass in fast jedem Falle der Rost mehr oder weniger magnetisches Eisenoxyd enthält; in manchen Fällen wurde der Rost, obwohl er die gewöhnliche „rostbraune“ Farbe zeigte, nach dem Pulverisiren factisch ganz vom Magnet angezogen. Zuerst wurde Herr Liversidge hierauf aufmerksam bei der Untersuchung einiger grosser Rostschuppen, die er wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Rinde metallischer Meteoriten von den Schienen einer alten Pferdebahn gesammelt hatte. Nach dem Zerreiben im Porcellanmörser fand sich bei der Prüfung mit dem Magnet, dass fast alles angezogen wurde. Auch bei künstlicher Rostbildung aus Eisendraht, -Platten, -Stäben, -Nägeln u. s. w. entstand eine Menge magnetischen Eisenoxyds. (Nature, 1892, Vol. XLV, p. 424.)

Die zunächst wissenschaftlich aufgefundene und untersuchte Erscheinung der Hysteresis (Rdsch. V, 64) hat bald in der Elektrotechnik volle Beachtung gefunden, da dieselbe einen Energieverlust repräsentirt, der für die Praxis in Rechnung gezogen werden muss. Die nähere Untersuchung der Hysteresis und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Versuchsbedingungen wird daher auch vielfach in den elektrotechnischen Instituten geführt, und als interessantes Resultat einer dieser Arbeiten theilt Herr Wilhelm Kunz in einer kurzen vorläufigen Notiz mit, in welcher Weise er die Hysteresis des mässig weichen Eisens und Stahls von der Temperatur abhängig gefunden hat. Die Hysteresis wurde für das zu untersuchende Material erst bei gewöhnlicher Temperatur, dann bei schwacher Rothgluth und schliesslich wieder bei gewöhnlicher Temperatur gemessen; in einer Reihe von Fällen wurde die gewöhnliche Temperatur mit der von 100° verglichen. Das Ergebniss war: „Ganz allgemein zeigte sich, dass der Energieverlust durch Hysteresis mit zunehmender Temperatur bei gleicher maximaler Induction abnimmt und bei hoher Temperatur ganz wesentlich geringer ist, als bei Zimmertemperatur.“ (Elektrotechn. Zeitschr., 1892, Bd. XIII, S. 245.)

Ueber den Ursprung der straussartigen Vögel in Australien äusserte Herr Hutton in der biologischen Section der letzten australischen Naturforscher-Versammlung in Hobart, Tasmania, folgende Anschauungen: Die Straussvögel — und zwar die Strausse, Emus, Kasuare und Kiwis — sind auf die südliche Hemisphäre beschränkt, ausser dem afrikanischen Strauss, der bis

nach Arabien umherstreift, und man nimmt an, dass sie in der nördlichen Hemisphäre sich entwickelt haben und südwärts gewandert sind. Aber bei dieser Hypothese trifft man die grosse Schwierigkeit, zu erklären, wie die straussartigen Vögel Australien und Neu-Seeland erreichten, ohne von placentalen Säugethieren begleitet zu sein. Auch sind die straussartigen Vögel von Neu-Seeland, mit Einschluss der jüngst ausgestorbenen Moas, kleiner und nähern sich den fliegenden Vögeln, von denen die Straussvögel abstammen, mehr als irgend ein anderer; man muss aber erwarten, die am wenigsten veränderten Formen nahe ihrer Ursprungsstätte zu finden. Die Tinamus des centralen und südlichen Amerika, obwohl fliegende Vögel, gleichen nun den Straussvögeln von Neu-Seeland in mehreren Eigenthümlichkeiten; und da ein früherer Zusammenhang zwischen Neu-Seeland und Südamerika nachgewiesen ist durch die Pflanzen, die Frösche und die Landmuscheln, erscheint es wahrscheinlicher, dass die Straussvögel Australiens in der Nähe von Neu-Seeland von fliegenden, mit den Tinamus verwandten Vögeln abstammen, und dass sie sich von da über Australien und Neu-Guinea verbreiteten, als dass sie von Asien südwärts gewandert seien. Die Strausse Afrikas und Südamerikas haben wahrscheinlich eine andere Abstammung, sie mögen sich entwickelt haben aus den Schwimmvögeln der nördlichen Hemisphäre. (Nature, 1892, Vol. XLV, p. 425.)

Aeltere Erfahrungen an Kranken und experimentelle Beobachtungen der Neuzeit hatten gelehrt, dass Immunität gegen Infectionskrankheiten von den Eltern auf die Kinder vererbt werden können. Herr Paul Ehrlich hat die Art dieser Vererbung der Immunität näher aufzuklären gesucht. Offenbar kann diese Vererbung auf sehr verschiedene Weise erfolgen. Es könnte entweder das Keimplasma, welches den immunen Eltern entstammt, die Immunität auf das Junge übertragen; oder es könnte vom mütterlichen Organismus dem sich entwickelnden Jungen etwas von seinem Antikörper mitgegeben werden, oder drittens, es könnten die Gewebe des Fötus während seines Aufenthaltes im Uterus direct durch das im Mutterkörper vorhandene immunisirende Agens beeinflusst werden. Die Experimente zur Entscheidung zwischen diesen Möglichkeiten wurden an Mäusen mit verschiedenen pflanzlichen Alkaloiden und pathogenen Infectionsgiften angestellt. Die Versuche ergaben, dass immune Männchen mit normalen Weibchen keine Immunität vererben konnten, dass also das Idioplasma des Sperma nicht im Stande ist, Immunität zu übertragen. Hingegen waren die Nachkommen immuner Weibchen immun; da jedoch diese Immunität nach etwa 1½ Monaten verschwunden war, da ferner die Enkelgeneration immuner Weibchen keine Immunität erkennen liess, so folgte, dass die Immunität bei der Nachkommenschaft immuner Mütter nur auf einer Mitgabe der mütterlichen Antikörper beruhe und daher nach einiger Zeit erschöpft ist. Vergleichende Versuche über die Wirkungsdauer der Antikörper, welche einem Organismus einverleibt werden, mit der Dauer der vererbten Immunität bei den Nachkommen immuner Weibchen, liess bald erkennen, dass durch das Säugen auch mit der Milch noch mütterliche Antikörper dem Jungen zugeführt werden. Liess Herr Ehrlich durch Vererbung immune Mäuse von normalen Müttern säugen, so war die Dauer der Immunität eine viel kürzere; und umgekehrt konnten Nachkommen von normalen Eltern durch das Säugen an immunen Müttern einen ziemlichen Grad von Immunität erlangen. Diese Säugungsimmunität, die Fähigkeit, mit der Milch Antikörper den saugenden Jungen einzuverleiben und denselben einen gewissen Grad von Seuchefestigkeit zu verleihen, wird wegen ihrer eminenten praktischen Bedeutung von Herrn Ehrlich einer eingehenderen Discussion und Beweisführung unterzogen und soll den Gegenstand weiterer Untersuchungen bilden. (Zeitschr. f. Hygiene, 1892, Bd. XII, S. 183.)

Im Auftrage der Bath und West-England Society hat Herr Fred. Jas. Lloyd im Aug., Sept. und Octbr. eine chemische Untersuchung über die Herstellung des Cheddar-Käses angestellt, welche zu dem Resultate geführt, dass es möglich ist, einen Käse in der Weise herzustellen, dass man sich bei der Beurtheilung des Zustandes des Gerinnsels allein durch Bestimmungen des Säuregehaltes leiten lasse. Das Product war ein in jeder Beziehung entschiedener Erfolg. Der durchschnittliche Säuregehalt der gemischten Milch vor dem Zusatz von Lab war 0,24 Proc., aber beim Absetzen zeigten die Molken nur 0,16 Proc. Milchsäure. Durch fortgesetzte Versuche wurde erwiesen, dass, wenn die Molken einen Säureprocentgehalt zeigten, der ein wenig grösser war als der der Milch vor dem Labzusatz, der Process weit genug vorgeschritten war, um die Molken zu entfernen und den Quark zu pressen. Säurebestimmungen in den späteren Stadien der Darstellung haben ähnliche Resultate ergeben, und es scheint sicher, dass die sorgfältige Entwickelung bestimmter Mengen Milchsäure in bestimmten Stadien des Processes für den Erfolg sehr wesentlich ist. Die bacteriologische Untersuchung lehrte, dass zwar sehr viele Mikroorganismen in die Milch gelangen können, aber die meisten von diesen können in einem sauren Medium nicht existiren; wenn man daher in dem Gerinnsel eine passende Entwickelung von Säure veranlasst, vernichtet man ihre Wirksamkeit, die sonst den Käse verderben würde. Der Bacillus acidi lactici spielt nicht nur die wichtigste Rolle bei der Herstellung des Käses, sondern er ist auch der Hauptfactor beim Reifungsprocess. (Nature, 1892, Vol. XLV, p. 614.)

Der zweite internationale Congress für Physiologie wird in Lüttich vom 28. bis 31. August tagen.

Professor v. Helmholtz ist von der Pariser Akademie der Wissenschaften zum auswärtigen Mitgliede ernannt worden.

Der Privatdocent Dr. Richard Assmann vom meteorologischen Institut zu Berlin ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Der Kustos am botanischen Museum zu Berlin, Dr. Karl Schumann, ist zum Professor ernannt.

Der Privatdocent der Chemie Dr. Bamberger an der Universität München ist zum Professor ernannt.

Am 18. Juni starb zu Vizagapatam, Madras, der Astronom Narasinga Row.

Am 20. Juni starb zu Christiana der Professor der Botanik Dr. Fr. Chr. Schübeler im Alter von 77 Jahren.

Am 23. Juni starb zu Paris der Mathematiker P. O. Bonnet, Professor der Astronomie, 63 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Die nächsten Wochen bringen wieder das Auftreten zahlreicher Sternschnuppen, die zum grossen Theile dem bekannten Perseidenschwarme angehören. Die Radiation dieses Schwarmes beginnt nach Denning bereits Mitte Juli und erreicht ihr Maximum in den Tagen vom 10. bis 12. August. Von einem eigentlichen Radiationspunkte kann man kaum sprechen; vielmehr strahlen die Meteore aus einer Fläche aus, die einen grossen Theil des Sternbildes Perseus umfasst.

Vom 25. bis 30. Juli liefert auch der Radiant $A.R. = 337^0$, Decl. $= -11^0$, im Wassermann ziemlich viele und meist helle Meteore. Einige andere weniger lebhafte Radianten sind in den Sternbildern Schwan und Cepheus gelegen.

Am Morgen des 23. Juli (bürgerl.) nach 4 Uhr Berliner Zeit bedeckt der Planet Venus einen Stern 8. bis 9. Gr., eine Erscheinung, die besonders gut im westlichen Deutschland sich beobachten lassen dürfte. Der Mittelpunkt des Planeten geht, von hier aus gesehen, etwa 20″ südlich von dem Stern vorbei; für einen Beobachter in Südafrika dagegen um ebensoviel nördlich, während am Senegal die Bedeckung nahezu central erscheinen würde. Diese Unterschiede sind in der gegenwärtig sehr bedeutenden Parallaxe des Planeten begründet und bedingen erhebliche Differenzen in den Zeiten des Verschwindens und Wiedererscheinens des Sternes. Aus den eventuell beobachteten Zeitdifferenzen würde man also umgekehrt die Parallaxe und auch den Durchmesser des Planeten bestimmen können.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 16. Juli 1892. **No. 29.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber das Erdöl. S. 365.

Physik. J. W. Retgers: Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus. V. Ueber den Einfluss fremder Substanzen in der Lösung auf die Form, die Reinheit und die Grösse der ausgeschiedenen Krystalle. S. 367.

Botanik. H. Molisch: Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen. Eine physiologische Studie. S. 369.

Kleinere Mittheilungen. H. Geitel: Beobachtungen, betreffend die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge. S. 372. — Le Verrier: Ueber die specifische Wärme der Metalle. S. 372. — A. Milne Edwards und E. L. Bouvier: Allgemeine Bemerkungen über die durch die Expeditionen des „Blake“ und „Hassler“ im Antillenmeer und im Golf von Mexico aufgefundenen Paguriden. — Dieselben: Ueber die Abänderungen, welche die Paguriden entsprechend der Windungsrichtung der von ihnen bewohnten Schneckengehäuse erleiden. S. 373.

Literarisches. G. Steinmann und F. Gräff: Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg. S. 373. — Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. S. 373.

Ein botanischer Garten in den Tropen. (Schluss.) S. 373.

Vermischtes. Die sechste allgemeine Versammlung der Deutschen meteorologischen Gesellschaft. — Spectrum der grossen Sonnenfleckengruppe vom Februar 1892. — Vertheilung der geologischen Formationen auf der Erdoberfläche. — Einfluss der Ermüdung auf die Magenverdauung. — Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. — Personalien. — Correspondenz. S. 375.

Astronomische Mittheilungen. S. 376.

Berichtigung. S. 376.

Ueber das Erdöl.

Von Dr. **F. Foerster**,

Assistenten an der physikalisch-technischen Reichsanstalt.

Es ist eins der schönsten und bedeutsamsten Zeichen des Fortschrittes der Kultur in den letzten Jahrzehnten, dass das Petroleum in verhältnissmässig so kurzer Zeit zum unentbehrlichen Beleuchtungsmaterial geworden ist, so dass selbst im ärmlichsten Dorfe, welches wir zur Abendzeit durchwandern, uns aus fast jedem Hause das Licht einer Petroleumlampe traulich entgegen strahlt. In den folgenden Zeilen soll ein Ueberblick, welcher freilich auf Vollständigkeit keine allzu grossen Ansprüche machen darf, in Bezug auf das gegebeu werdeu, was mau augenblicklich als sicber oder als wahrscheinlich über das Erdöl annimmt; man möge dem Referenten vergeben, wenn er die verhältnissmässig wenigen, jüngst über das Erdöl neu bekannt gewordenen Thatsachen auf der breiten Grundlage des bereits längst Bekannten vorträgt, er glaubt damit dem einen oder andereu Leser dieser Zeitschrift nach Wuusch zu verfahren [1]).

Am Westabhange des Alleghauigebirges im Staate Pennsylvanien findet man alte, seit wenigstens fünf Jahrhunderten verlassene Schächte, Spuren von bergmännischer Thätigkeit jener gebeimnissvollen frühereu Bewohuer Nordamerikas, von deren eigeuthümlich eutwickelter Kultur noch so manche Reste erhalten geblieben sind. In eben jener Gegend war es, wo im Jahre 1859 Smith auf Anregung von George H. Bissel, die Thätigkeit jenes alten Volkes wieder aufnehmend, Bohrversuche anstellte; am 27. August 1859 gelang es, die gewaltigen Erdöllager Pennsylvaniens zu erschliessen, als das Erdöl in Gestalt eines mächtigen artesischen Brunnens aus dem Bohrloche empor quoll. Der nun folgende gewaltige und rasche Aufschwung der amerikauischen Erdölgewiunung, deren Gebiet sich alsbald über die Staaten Virginien, Tennessee, Kentucky und Ohio ausdehnte, übte auch auf die Entwickelung der Ausbeutung der am Ostabhange der Karpatheu von Galizien bis Rumänien sich erstreckenden Erdöllager einen starken Antrieb aus, obschon, wenigstens in geringem Maasse, bereits seit einiger Zeit Erdöl in dortiger Gegend gewonnen wurde; so konnte im Jahre 1858/1859 bereits die Ferdinandsbahn ihre Stationsgebäude mit demselben erleuchten.

Von viel höherer Bedeutung als das galizische und mit dem amerikauischen auf gleicher Stufe stebend ist das Erdölvorkommen in Russland. Auf der in das Kaspische Meer bineinragenden Halbinsel

[1]) Zusammenhängende, umfassende Abhandlungen über das Erdöl sind die bezügliche Monographie von Höfer (1888) und ein Artikel in Ladenburg's Handwörterbuch der Chemie; daran lehnt sich auch die obige Besprechung vielfach an. Die neuesten einzelnen Arbeiten, welche verwerthet wurden, sollen im Text angeführt werden.

Apscheron, in der Nähe von Baku, ist es besonders der verhältnissmässig enge Bezirk von Balakhani und Ssabuntschi, in welchem die Gewinnung des hier Naphta genannten Erdöles in grösstem Umfange betrieben wird. Das Vorkommen des Erdöles in Russland ist zwar seit lange bekannt; die mit demselben gleichzeitig, oft auch allein auftretenden brennbaren Gase führten zu einem in der Gegend von Baku betriebenen Feueranbetungskultus, von dem wir bereits aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. Kenntniss haben. Auf seiner, in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts nach Innerasien unternommenen Reise berührte Marco Polo auch Baku und berichtete, dass die hier quellende Naphta durch Kameeltransport in die benachbarten Gegenden als Leuchtöl befördert wird. Zur Zeit des grossen Aufschwunges der amerikanischen Erdölindustrie lag die Gewinnung der kaukasischen Naphta noch sehr darnieder, durch staatliche Monopolisirung sehr in ihrer Entwickelung behindert; erst als die sie beengenden Schranken im Laufe der siebziger Jahre allmälig fielen, konnte das kaukasische Erdöl als mächtiger Mitbewerber anfangen, dem amerikanischen den Rang streitig zu machen. Scheinen doch in der That die anfangs für unerschöpflich gehaltenen Erdöllager Pennsylvaniens im Rückgange zu sein; in Folge der starken Verminderung des Druckes und der Menge des Naturgases ist in Pittsburgh der Preis desselben in der letzten Zeit so gestiegen, dass die grösseren Hütten und Fabriken, welche bisher ausschliesslich sich des Naturgases bedienten, zur Generatorgasfeuerung zurückkehren [1]). Während in Pennsylvanien in den Jahren 1882/1888 die tägliche Ausbeute an Erdöl stetig von 12133 auf 6876 Tonnen herabgegangen ist, ist dieselbe am Kaukasus von 2267 auf 8241 Tonnen gestiegen [2]). Freilich wird, wie wir weiter unten noch sehen werden, nur ein verhältnissmässig kleiner Theil des russischen Erdöls als Brennöl verwerthet, während ja gerade nach dieser Richtung die Hauptanwendung des amerikanischen Erdöls liegt. Ein sehr grosser Theil des russischen Oeles findet vielmehr als Maschinenöl und als Feuerungsmaterial Verwendung.

Gerade in der letzteren Richtung scheint dem kaukasischen Erdöl in jenen Gegenden eine grosse wirthschaftliche Bedeutung zuzukommen, wo die reichen Erzschätze des Kaukasus und des Urals grosse Mengen billigen Brennmaterials erfordern, und wo oft Waldarmuth bisher die Ausbeutung der Erzlager unmöglich gemacht hat. Im vorigen Jahre ist die Firma Siemens und Halske [3]) nach dieser Richtung mit bemerkenswerthem Erfolge vorgegangen. Dieselbe betreibt im Ural Kupferhütten, deren Production allmälig so stieg, dass das Holz der Gegend als Brennmaterial nicht mehr gut ausreichte. Die nächst gelegene Lagerstätte kaukasischer Erdölrückstände, von sogenanntem Massud, befand sich 100 m tiefer als die Hütten, und ausser geeigneten Rohrleitungen musste jedes andere Beförderungsmittel für das flüssige Brennmaterial als bei weitem zu theuer erscheinen. Geschweisste, schmiedeeiserne Rohre konnte man dem zur Hebung des Oeles nöthigen Drucke von etwa 100 Atm. nicht aussetzen; diesem Bedürfniss genügten aber die nach dem Mannesmannschen Walzverfahren hergestellten Rohre, und im April 1891 konnte eine 25 km lange Leitung aus solchen unter einander versehraubten Rohren dem Betriebe übergeben werden. Damit dürfte der ganzen dortigen Industrie ein Anstoss von sehr weittragender Bedeutung gegeben sein, von der man sich eine Vorstellung machen kann, wenn man bedenkt, dass Baku und Umgegend jährlich für etwa 4 Millionen Mark Eisen und Stahl verbraucht, die es jetzt von weither beziehen muss, während in der Nähe, im Kaukasus und im Ural, die schönsten Eisenerze unausgebeutet daliegen [1]).

So verbreitet auch das Erdöl ist, so ist doch bisher keine Fundstätte bekannt geworden, welche, was die vorhandenen Mengen anbetrifft, es mit dem amerikanischen oder kaukasischen Erdöllager aufnehmen könnte. Auch das galizische und rumänische Erdöl besitzt nur eine untergeordnete wirthschaftliche Bedeutung; ebenso ist es mit dem, schon im vorigen Jahrhundert ausgebeuteten Oelgebiete von Rangun am Irawaddy in Hinterindien, dessen Production zudem im starken Rückgange begriffen erscheint. Bemerkenswerth ist aber, dass in Japan die Regierung, freilich scheinbar ohne bisherigen Erfolg, durch Einrichtung von Raffinerien bemüht ist, auf Grund der in grosser Reinheit daselbst reichlich zu Tage tretenden Oele eine einheimische Erdölindustrie ins Leben zu rufen.

Auch in unserem Vaterlande sind seit Jahrhunderten kleine Erdölquellen bekannt: die Quelle bei Tegernsee lieferte bereits im 15. Jahrhundert das von Mönchen als Heilmittel gesammelte Quirinusöl. Wohl jeder erinnert sich an die starke Enttäuschung, mit welcher die vielen, an die Erbohrung einer Springquelle von Erdöl bei Oelheim in Hannover anfangs der achtziger Jahre geknüpften Erwartungen zu Grabe getragen werden mussten; trotz opferwilliger, fortgesetzter Bohrarbeiten lohnt das dortige Oelgebiet auch heute nur spärlich die aufgewandten Mühen und Kosten. Um so erfreulicher ist es, dass wenigstens die seit 1880 in grösserem Umfange sehr energisch betriebenen Tiefbohrungen auf dem dritten und wohl dem bedeutendsten Oelgebiete Deutschlands, im Elsass, neben zahlreichen Misserfolgen doch immer neue lohnende Erfolge ergeben haben; es sind dort mehrfach Springquellen erbohrt worden, welche den Pumpenbetrieb entbehrlich machten [2]).

Das Erdöl, wie es an den verschiedenen Orten der Erde vorkommt, besitzt nun vom physikalischen

[1]) Jahresber. f. chem. Techn., 1890, 40.

[2]) Berechnet nach einer Angabe von Mendelejeff, Zeitschr. f. angew. Chemie, 1889, 651.

[3]) Stahl und Eisen, 1891, Dingl. Journ., **280**, 301.

[1]) Thiess, Journ. f. Gasbel. und Wasservers., **35**, 62.

[2]) Dingl. Journ., **281**, 52. S. a. die Broschüre von Bergrath Dr. Jasper: Das Vorkommen des Erdöls im Unterelsass.

wie vom chemischen Standpunkte betrachtet, in allen einzelnen Fällen durchaus nicht die gleichen Eigenschaften; es ist ein Gemenge einer ausserordentlich grossen Anzahl von Verbindungen, deren Mengenverhältnisse in den einzelnen Erdölsorten ausserordentlich wechseln. Den bei weitem überwiegenden Bestandtheil derselben bilden bekanntlich Kohlenwasserstoffe. Unter diesen begegnen wir zunächst den aliphatischen Grenzkohlenwasserstoffen, deren unentwirrbar mannigfaltiges Gemenge den Hauptbestandtheil des amerikanischen und der niedriger siedenden Fractionen des russischen Erdöls ausmacht. Es hiesse in der Heranziehung längst bekannter Thatsachen zu weit gehen, all die verschiedenen Glieder der Methanreihe hier aufzuführen, welche aus den einzelnen Erdölfractionen isolirt werden konnten; hat es sich doch herausgestellt, dass alle Bemühungen mit Hülfe sorgfältigster Fractionirung die einzelnen Verbindungen von einander zu trennen und so rein darzustellen, dem angestrebten Ziele nur nahe gekommen sind, es aber nicht erreicht haben; denn als Krafft eine Reihe der normalen Grenzkohlenwasserstoffe auf synthetischem Wege darstellte, wichen dieselben in ihren Eigenschaften oft nicht unerheblich von denen ab, welche an den gleich zusammengesetzten, aus dem Erdöl isolirten Kohlenwasserstoffen beobachtet waren; es ist eben praktisch unmöglich, durch fractionirte Destillation zur vollständigen Trennung von unter sich sehr ähnlichen Verbindungen zu gelangen. Die ganze Menge der Methankohlenwasserstoffe in ihrer fast unendlichen Vielgestaltigkeit bietet sich uns gemeinsam an den natürlichen Fundstätten des Erdöls dar. Denn nicht nur können wir aus den höchst siedenden Fractionen wechselnde Mengen fester Kohlenwasserstoffe als Paraffin abscheiden, sondern auch die ersten gasförmigen Glieder der Reihe finden wir als Bestandtheile des das Erdöl begleitenden Naturgases. Das Methan zumal ist dessen fast ausschliesslicher Bestandtheil und wird darin von kleineren Mengen Aethan oder Aethylen, sowie von Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff und Stickstoff begleitet.

In zweiter Linie kommen als Bestandtheile des Erdöls Kohlenwasserstoffe in Betracht, welche zwei Wasserstoffatome weniger enthalten als die Grenzkohlenwasserstoffe, und zwar finden wir unter ihnen in verhältnissmässig geringer Menge verschiedene Olefine, das Aethylen und seine Homologen, dann aber die interessantesten Verbindungen des Erdöls, die Naphthene. Dieselben unterscheiden sich von den Olefinen dadurch, dass sie kein Brom addiren, also gesättigte Verbindungen sind. Solche können nach allen unseren Vorstellungen über die Constitution chemischer Verbindungen nicht anders als ringförmig aufgefasst werden, wenn sie zwei Wasserstoffe weniger als die Grenzkohlenwasserstoffe enthalten. Man ist heute allgemein zu der Ansicht gelangt, dass in den Naphtenen sechsfach hydrirte Benzolderivate vorliegen; unter den verschiedenen einzelnen Verbindungen dieser Reihe, welche isolirt werden konnten, wie das Hepta-, Octo-, Nononaphten, sind einzelne bereits mit Benzolabkömmlingen identificirt worden, z. B. das Nononaphten mit Hexahydropseudocumol. In den amerikanischen Erdölen kommen die Naphtene nur in sehr geringer Menge vor, wohingegen dieselben den Hauptbestandtheil des russischen Erdöls bilden; da sie einen verhältnissmässig hohen Siedepunkt besitzen, giebt das russische Erdöl geringe Mengen niedriger siedender Fractionen, und ihr hohes specifisches Gewicht lässt auch die Dichte des kaukasischen Oeles höher erscheinen als die des amerikanischen. In Bezug auf das Mengenverhältniss von Grenzkohlenwasserstoffen und von Naphtenen reihen sich die deutschen und galizischen Oele zwischen die russischen und amerikanischen ein.

(Fortsetzung folgt.)

J. W. Retgers: Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus. V. Ueber den Einfluss fremder Substanzen in der Lösung auf die Form, die Reinheit und die Grösse der ausgeschiedenen Krystalle. (Zeitschrift für physikal. Chemie, 1892, Bd. IX, S. 267.)

Allgemein bekannt ist die Thatsache, dass die Anwesenheit fremder Substanzen in der Lösung eines Körpers oft einen sehr merkbaren Einfluss auf die äussere Form, auf den Reichthum an Mutterlangen-Einschlüssen und auf die Grösse der ausgeschiedenen Krystalle ausübt. Längst weiss man z. B., dass Chlornatrium, welches aus rein wässerigen Lösungen in Würfeln krystallisirt, in einer Harnstoff haltenden Lösung Octaëder bildet, dass Bleinitrat, welches aus der wässerigen Lösung trübe, porcellenartig weisse Krystalle liefert, in einer Lösung, welche freie Salpetersäure enthält, vollkommen klare, wasserhelle Krystalle bildet; dass Chlorammonium aus der wässerigen Lösung in winzig kleinen Körnern und Krystallskeletten krystallisirt, aus einer schwach Eisenchlorid haltenden Lösung dagegen in viel grösseren (bis zu 1 cm langen) Krystallen. Auffallender Weise ist diese nach mannigfachen Richtungen höchst wichtige Erscheinung bisher noch niemals einer eingehenden systematischen Untersuchung unterzogen, sondern nur gelegentlich hin und wieder beobachtet worden. Herr Retgers hat daher die vielen Erfahrungen, welche er im Laufe seiner Untersuchungen über den Isomorphismus, und speciell über den der Alkalihaloidsalze gesammelt, übersichtlich zusammengestellt und in der vorliegenden Abhandlung publicirt. Von allgemeinerem Interesse sind die Bemerkungen über die vermuthlichen Ursachen der Erscheinung, die er der Mittheilung des Thatsächlichen vorausschickt und die hier in kurzer Zusammenfassung wiedergegeben werden sollen.

Von der Thatsache, dass fremde Substanzen die Form der Krystalle beeinflussen, die bisher ganz unerklärt geblieben und als Erfahrungsthatsache einfach hingenommen wurde, giebt Herr Retgers folgende Vorstellung: Wird ein Kubooctaëder von Chlornatrium in eine rein wässerige, concentrirte Lösung dieses Salzes gebracht, so wachsen die Würfelflächen schneller als die Octaëderflächen, letztere schwinden

immer mehr und es resultirt ein Würfel; enthält die Lösung aber Harnstoff, so wachsen umgekehrt die Octaëderflächen rascher als die Würfelflächen und es entsteht ein Octaëder. Ob der eine oder der andere Krystall sich entwickelt, hängt also nur von dem Unterschiede in der Wachsthumsgeschwindigkeit der Krystallflächen in den verschiedenen Lösungen ab, und die Ursache hierfür muss, nach der Annahme des Verf., in der Verschiedenheit der Capillarattraction zwischen Fläche und Flüssigkeit liegen. Diese Anziehung wird sowohl von der Natur der Flüssigkeit, als von derjenigen der Fläche bedingt, und zweifellos besitzen Würfelfläche und Octaëderfläche verschiedene physikalische Beschaffenheit, selbst wenn sie in Glätte, Glanz u. s. w. keine auffallenden Unterschiede erkennen lassen. Wird aber die Flüssigkeit von einer Fläche stärker angezogen als von der anderen, so muss diese stärker wachsen. Die Folge hiervon ist, dass die schliessliche Gestalt der Krystalle nicht allein von ihrer inneren Structur abhängt, sondern oft auch beeinflusst wird von dem Contact der Oberfläche mit dem Nahrung spendenden, äusseren Medium, und dass Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung des letzteren, also die Anwesenheit fremder Substanzen in der Lösung, die Gestalt der sich bildenden Krystalle ändern müssen.

Auch von der Thatsache, dass die Einschlüsse der Krystalle durch die Anwesenheit fremder Substanzen beeinflusst werden, lässt sich eine Anschauung gewinnen, wenn man der Erscheinung selbst etwas mehr nachgeht. Bekannt ist, dass einige Salze, z. B. die Alaune, die Vitriole, das Natriumchlorat, sich leicht in vollkommen reinen Krystallen abscheiden, während die Krystalle anderer Salze, z. B. des Kalisalpeters, immer von Einschlüssen strotzen. Die Flüssigkeitseinschlüsse, welche in den Krystallen beobachtet werden, sind entweder sehr gross und weit von einander entfernt, oder so zahlreich und klein, dass sie mit der stärksten Vergrösserung nicht auflöshar sind und die Krystalle milchweiss, trübe und undurchsichtig machen. Der Reichthum hezw. die Armuth an Einschlüssen ist eine constante Eigenschaft der Salze, wird aber stark beeinflusst von einem Zusatz fremder Substanz, namentlich von Säuren und Alkalien; im Allgemeinen kann man sagen, dass die Salze aus ihren neutralen wässerigen Lösungen gewöhnlich in bedeutend trüberen Krystallen anschiessen, als aus ihren sauren und alkalischen Lösungen.

Ueber die Ursache der Einschlüsse stellt Herr Retgers folgende Betrachtung an. Ein wachsender Krystall ist stets von einem Hof eben gesättigter Lösung umgehen und dadurch, dass dieser Hof fortwährend durch Diffusion aus anderen übersättigten Theilen der Lösung aufs Neue übersättigt wird, findet Wachstsbum der Krystalle statt. Findet diese Diffusion durch den ganzen Hof gleichmässig statt, so lagert sich die feste Substanz ohne Unterbrechung ab; findet aber, was in Wirklichkeit wohl stets der Fall ist, unregelmässige Diffusion statt, so wächst der Krystall nur an einzelnen Stellen, während die anderen mit gesättigter, inactiver Flüssigkeit in Berührung bleiben, die sehr bald einen Mutterlangeneinschluss bildet. Neben der unregelmässigen Diffusion geben auch Luftbläschen, welche nicht immer aus der verdampfenden Lösung entweichen, Veranlassung zur Bildung von Einschlüssen, indem sie sich an die Krystalloberfläche heften, und dadurch stagnirende Mutterlauge und Einschlüsse bilden helfen. Die Vorstellung, dass auch fremde Substanzen in der Lösung die Bildung von Einschlüssen beeinflussen, unterliegt nach dem Vorstehenden keiner Schwierigkeit.

Das hier Entwickelte gilt jedoch nur für die grösseren isolirten Einschlüsse; die vielen kleinen, mikroskopischen, welche die Krystalle trüben und undurchsichtig machen, sitzen so gleichmässig und dichtgedrängt, dass sie durch unregelmässige Diffusions- oder Convectionsströmungen nicht veranlasst sein können; ebenso wenig sind die winzigen Einschlüsse von Gasbläschen durch dieselben verursacht. Was die eigentliche Ursache der starken Einschlussbildung in diesem Falle ist, darüber ist Verf. noch im Unklaren, da es ihm nicht möglich war, sich von der Entstehung dieser Trübungen eine deutliche Vorstellung zu machen. Vielleicht spielte hier die Capillaritätsconstante und andere Momente, welche die Grösse der Krystalle beeinflussen, eine noch weiter aufzuklärende Rolle.

Was nun den letzt berührten Punkt, die Grösse der aus einer Lösung ausgeschiedenen Krystalle betrifft, so sei zunächst auf die Thatsache hingewiesen, dass die Krystalle verschiedener Substanzen in der Grösse, welche sie erreichen können, ganz ausserordentlich abweichen. Während wir bekanntlich die Alaune und Vitriole leicht in faustgrossen Krystallen erhalten können, kommen andere, wie Chlorammonium, fast nicht über mikroskopische Dimensionen hinaus. Man könnte sogar die Regel aufstellen: „Alle krystallinischen Substanzen haben unter gleichen Umständen bei der Züchtung jede für sich ein bestimmtes Maximum der Grösse ihrer Krystalle“; denn unter genau gleichen günstigen Versuchsbedingungen zeigen sich immer wieder die gleichen Differenzen der erreichbaren Grössen bei den einzelnen Salzen; es müsste auch, wenn ein derartiges Maximum für jede Substanz nicht existirte, möglich sein, Krystalle von unbegrenzten Dimensionen zu erzielen, was factisch nicht der Fall ist. Dass in der Natur viel grössere Krystalle vorkommen, als sie in den Laboratorien oder Fabriken erhalten werden, ist nur auf die grössere Masse und Zeit zurückzuführen; aber selbst in der Natur wachsen die Krystalle nicht schrankenlos, vielmehr weist auch da jede Substanz ein besonderes Maximum ihrer Grösse auf.

Was die Ursache des starken Contrastes des Maximums für verschiedene krystallinische Körper betrifft, so liegt sie weder in der grösseren bezw. geringeren Löslichkeit der Salze (so z. B. sind Chlorammonium und Kupfervitriol ungefähr gleich löslich, und dennoch bildet ersteres sehr kleine, letzteres sehr grosse Krystalle), noch auch in der Leichtigkeit, mit welcher übersättigte Lösungen sich bilden (das

Natriumchlorid z. B., welches leicht übersättigte Lösungen bildet, liefert keine grossen Krystalle). Lässt man Krystalle, welche gewöhnlich grosse Dimensionen annehmen, unter den günstigsten Umständen in übersättigter Lösung, so beobachtet man, dass, wie erwähnt, eine Grenze des Wachsthums eintritt und dass die Schnelligkeit des Wachsens mit der erreichten Grösse des Krystalles abnimmt; schliesslich wird selbst in übersättigter Lösung jeder Krystall inactiv, er hat die Fähigkeit, Salzmolecüle anzuziehen und abzulagern, allmälig ganz verloren.

Die Ursache dieser Erscheinung vermuthet Herr Retgers in Spannungserscheinungen, welche sich an den Oberflächen der Krystalle mit dem Wachsen derselben immer mehr und mehr entwickeln und es veranlassen, dass die an der Oberfläche gelegenen Salzmolecüle an ihrer Anziehungskraft auf die Salztheilchen der Lösung Einbusse erleiden bis zur gänzlichen Inactivität. Wie man aber auch über die Ursache dieser Erscheinung denken mag (Verf. glaubt selbst nicht schon eine endgültige Lösung dieser Frage gegeben zu haben), die Existenz der Erscheinung selbst ist keinem Zweifel unterworfen: Jede krystallinische Substanz hat unter bestimmten Umständen ihr bestimmtes Dimensionsmaximum, d. h. also eine Grösse der Krystalle, bei der sie nicht weiter wachsen, so dass sich lieber ein neues Kryställchen bildet, als dass ein altes fortwächst. Dieses Maximum, welches für verschiedene (auch für chemisch sehr ähnliche) Substanzen sehr stark abweicht, ist eine bestimmte Eigenschaft der festen krystallinischen Substanz selbst, ebenso wie ihre Farbe, ihr specifisches Gewicht etc. eine solche ist, und kommt bekanntlich ja auch den Thieren und Pflanzen zu.

Was nun den Einfluss fremder Zusätze auf die Grösse der abgeschiedenen Krystalle betrifft, so lässt sich a priori vermuthen, dass man der mit der Grösse des Krystalles wachsenden Inactivität desselben in gewissem Grade entgegen wirken kann, wenn man durch Zusätze zur Lösung ihren Uebersättigungs-Zustand steigert. Hierüber liegen aber Versuche nicht vor. Sicherer gelangt man zum Ziele, wenn man in die Lösung eine Substanz einbringt, welche mit der gelösten eine leicht zersetzbare chemische Verbindung bildet. Diese Wirkung der dissociirbaren Doppelsalze ist vielfach erprobt, und sie scheint die Ursache zu sein, dass im Allgemeinen die rein wässerigen Lösungen die ungünstigsten sind zur Bildung schöner Krystalle, und dass Verunreinigungen und Zusätze fast immer einen mehr oder weniger günstigen Einfluss ausüben. Doch muss besonders bemerkt werden, dass diese Vermehrung der erreichbaren Krystallgrössen nur eine beschränkte sein kann. —

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über den Einfluss der Beimengungen auf Form, Einschlüsse und Grösse der Krystalle giebt Herr Retgers seine Beobachtungen, welche zunächst die spärlich vorliegenden Erfahrungen einer Nachprüfung zu unterziehen, dann aber durch neue zu erweitern den Zweck hatten.

Ueber die zuerst untersuchten Chlornatriumkrystalle hat Verf. folgende Thatsachen festgestellt: 1. Aus rein wässeriger Lösung krystallisirt das Chlornatrium sowohl in der Wärme wie in der Kälte in Würfeln, welche meist durch kleine Einschlüsse trüb sind; Octaëder und Kubooctaëder entstehen jedoch nicht. 2. Fremde Substanzen üben fast immer einen günstigen Einfluss auf die Reinheit der NaCl-Würfel aus; besonders thun dies starke Säuren, starke Basen und verschiedene schwere Metallsalze, während andere Zusätze, z. B. NH_3, Na_2SO_4, Na_2NO_3 wirkungslos sind. 3. Die Grösse der NaCl-Würfel wird durch fremde Beimischungen meist wenig beeinflusst, nur Eisenchlorid und Kupferchlorid scheinen eine ausgesprochene Wirkung zu haben. 4. Der Einfluss fremder Substanzen auf die Form des NaCl ist fast immer Null. Fast ohne Ausnahme entstehen Würfel. Die einzig deutlich wahrnehmbare Neigung zur Octaëderbildung erzeugten Harnstoff, Chromchlorid und Cadmiumchlorid; die grössten und schönsten Octaëder bildeten sich aus Harnstoff. 5. Ein besonderer Zusammenhang zwischen der Natur der zugefügten Körper und der Neigung zur Octaëderbildung ist also bisher nicht sichtbar gewesen. Sowohl Säuren als Basen und Salze, sowohl hygroskopische Körper, als solche, die mit dem NaCl Verbindungen bilden, waren wirkungslos.

Ausser dem Chlornatrium hat Herr Retgers noch, wenn auch nicht in gleichem Umfange untersucht: Chlorkalium, Bromkalium, Jodkalium, Chlorammonium, Bromammonium und Jodammonium. Die Resultate waren zum grossen Theile wie beim Chlornatrium negative, und sie geben zu allgemeinen Schlussfolgerungen keinen Anhalt. Ueber die Formänderungen der untersuchten Alkalihaloidsalze giebt Verf. am Schlusse seiner Abhandlung die nachstehende kleine Tabelle, welche eine leichte Uebersicht der Wirkung fremder Beimischungen auf die Gestalt der Krystalle gewährt.

Alkalihaloide	Aus wässer. Lösung	Mit Harnstoff	Mit Chromchlorid	Mit Eisenchlorid	Mit Bleichlorid
NaCl . . .	Würfel	Octaëder	Octaëder	Würfel	Würfel
KCl	Würfel	Kubooctaëder	Würfel	Würfel	Octaëder
KBr	Würfel	Würfel	Würfel	Würfel	Octaëder
KJ	Würfel	Würfel	Würfel	Würfel	Octaëder
NH_4Cl. . .	Trapezoëder	Würfel	Würfel	Würfel	Trapezoëder
NH_4Br . .	Trapezoëder	Würfel	Würfel	Trapezoëder	Würfel
NH_4J . . .	Würfel	Würfel	Octaëder	Octaëder	Octaëder

Bemerkt sei noch, dass der Harnstoff, welcher auf die Haloidsalze der Alkalien einen so auffallenden, wenn auch nicht allgemeinen formverändernden Einfluss ausübte, bei anderen Salzen, wie die Versuche zeigten, ganz wirkungslos war. Herr Retgers ist der Ansicht, dass die wissenschaftliche Untersuchung des krystallographisch so interessanten Problems der Formbeeinflussung von dem Studium der Capillarattraction der verschiedenen Krystallflächen ausgehen müsse.

H. Molisch: Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen. Eine physiologische Studie. (Jena, Gustav Fischer, 1892, S. 119.)

Wie vor einiger Zeit R. Schneider in systematischer Weise der Verbreitung des Eisens im Thier-

körper nachforschte (s. Rdsch. III, 474), so hat nunmehr auch Herr Molisch die gleiche dankbare Aufgabe für das Pflanzenreich zu lösen unternommen. Zum Nachweise des Eisens bediente er sich fast ausschliesslich des gelben Blutlaugensalzes. Nachdem die zu untersuchenden Objecte (Schnitte oder ganze Pflanzentheile) mit einer Lösung dieses Salzes behandelt waren, wurde Salzsäure hinzugefügt, um die etwa vorhandenen Eisenoxydverbindungen in Lösung überzuführen, worauf gegebenen Falles Blaufärbung in Folge Bildung von Berliner Blau eintrat. Auf etwa vorhandene Eisenoxydulverbindungen wurde mit rothem Blutlaugensalz und Salzsäure (Niederschlag von Turnbull's Blau) geprüft.

Nun ist aber bekanntlich in gewissen organischen Eisenverbindungen das Eisen derart fest gebunden, dass es mit den gewöhnlichen Reactionen nicht nachgewiesen werden kann. Eine Methode zum mikrochemischen Nachweis dieses „maskirten" Eisens zu finden, war um so nothwendiger, als Verf. auf Grund verschiedener Thatsachen zu der Einsicht gelangte, dass die Hauptmasse des in der Pflanze vorkommenden Eisens im maskirten Zustande vorhanden sei. In der That gelang auch dem Verf. die Auffindung eines entsprechenden Verfahrens: Die meisten organischen Verbindungen, die Eisen in maskirter Form enthalten, lassen selbst in ganz ausserordentlich geringen Mengen ihr Eisen erkennen, wofern man die betreffenden Objecte einen oder mehrere Tage oder Wochen in gesättigter wässeriger Kalilauge liegen lässt und dann nach raschem Auswaschen in reinem Wasser den gewöhnlichen Eisenreactionen unterwirft.

Mit Hülfe dieser Methoden vermochte Herr Molisch die weite Verbreitung theils des locker gebundenen, theils des maskirten Eisens im Pflanzenreiche nachzuweisen. Ersteres findet sich jedoch im Ganzen nicht gerade häufig. Es kommt vor bei zahlreichen Algen, meistens der Membran aufliegend, seltener innerhalb derselben und noch seltener im Zellinhalt, ferner bei einigen Pilzen und bei gewissen Flechten (Eisenflechten), die in Folge von Incrustation mit einer Eisenoxydoxydulverbindung rostbraun gefärbt sind. Die Zahl dieser Eisenflechten beläuft sich bis jetzt auf etwa 26 Arten. Alle bilden sie Krusten auf eisenreichem Urgestein, und ihre in den Felsen eindringenden Wurzelfäden (Rhizoiden) „lösen offenbar durch saure Ausscheidungen, ähnlich wie die Wurzeln höherer Pflanzen, kleine Mengen des Gesteins, bezw. des hier vorhandenen Eisens. Unsere Flechten nehmen nun von dem gelösten Eisen mehr auf, als sie benöthigen, und diesen Ueberschuss scheiden sie in Form deutlicher brauner Körnchen an der Oberfläche des Thallus aus". Locker gebundenes Eisen kommt auch bei verschiedenen Moosen vor, die im Wasser an sehr feuchten Orten oder auf eisenreichem Substrat gedeihen, und auch in den Zellmembranen der Blätter von Fontinalis-Arten.

Besonderes Interesse erheischt das schon durch zahlreiche Beobachtungen festgestellte Auftreten des Eisens in den Samen. Der directe Nachweis desselben war bisher nicht gelungen. Indessen kann man an Cruciferensamen, namentlich an dem Samen des weissen Senfes Vorkommen und Vertheilung des Eisens mit Hülfe von gelbem Blutlaugensalz leicht untersuchen. In der Samenschale und im Endosperm ist kein Eisen vorhanden, indessen findet es sich reichlich im Embryo, nämlich in den Gefässbündelanlagen (dem Procambium) der Keimblätter und zwar im Zellinhalt, in Form einer Oxydverbindung. Während der Keimung verschwindet diese Eisenverbindung innerhalb der ersten oder zweiten Woche völlig, indem das Eisen in die maskirte Form eintritt.

Merkwürdig ist das massenhafte Auftreten von Eisen in der Fruchtschale der Wassernuss (Trapa natans); die Asche derselben enthält (nach E. Wolff) etwa 68 Proc. Eisenoxyd.

Von den Samen abgesehen, tritt das locker gebundene Eisen bei den höheren Pflanzen nur selten auf. Bei ihnen steckt nahezu das ganze Eisen in organischer maskirter Form in der Pflanze. Dieses maskirte Eisen hat Verf. bei keiner unter den Hunderten von Pflanzen, die er untersuchte, vermisst. Er gelangt auf Grund seiner Erfahrungen zu dem Schluss, dass jede Pflanze Eisen enthält und, wenn diese mehrzellig ist, auch die meisten ihrer Zellen, bald im Inhalt, bald in der Wand, bald in beiden.

Der Grund dafür, dass die Pflanze die von ihr aus dem Boden oder dem Wasser aufgenommenen mineralischen Eisensalze so rasch in organische Bindung überführt, sieht Verf. in der schädlichen Wirkung, die eine selbst mässige Ansammlung des anorganischen Eisensalzes sowie die Bildung giftiger Verbindungen durch Einwirkung der Gerbstoffe etc. auf das Protoplasma ausüben würde.

Auch mit der Prüfung der Aleuron- oder Proteïnkörner auf Eisen hat sich Herr Molisch beschäftigt. Diese Gebilde kommen besonders in fetthaltigen Samen sehr reichlich vor und spielen hier die Rolle von Reservestoffen. Sie bestehen aus Eiweiss und enthalten als Einschlüsse theils Krystalle von Kalkoxalat, theils runde, traubige Körper, die nach Pfeffer aus dem Kalk- und Magnesiasalz einer Phosphorsäure und einer mit der letzteren verbundenen organischen Substanz bestehen: die Globoide. Herr Molisch stellte nun fest, dass diese Globoide auch Eisen enthalten und dass dasselbe mit einer organischen Substanz, vielleicht mit dem fraglichen organischen Paarling der Phosphorsäure verbunden ist. „Kein Physiologe wird heute daran zweifeln, dass die Globoide mikroskopisch kleine Speicher vorstellen, aus welchen die junge keimende Pflanze einen Theil des für sie nöthigen Kalkes, der Magnesia, Phosphorsäure und, wie wir jetzt hinzufügen können, des Eisens schöpft. Einen anderen Theil dieses Metalles mag sie aus den Procambiumsträngen [s. o.] des Embryos entnehmen, wo ja dasselbe nicht selten in reichlicher Menge aufgestapelt ist . . . . . Nun verstehen wir erst recht, warum eine Pflanze in den ersten Wochen ihres Daseins der Eisenzufuhr von aussen nicht bedarf

und doch am Lichte ergrünt: sie schöpft eben, falls sie in einer eisenfreien Nährstofflösung gezogen wird, erst ihren im Samen befindlichen Eisenreservevorrath aus, um den für die Kohlensäureassimilation so wichtigen Chlorophyllfarbstoff zu bilden. Ist dieser Vorrath verbraucht, dann muss, wenn nicht Chlorose eintreten soll, Eisen von aussen zufliessen."

Die Untersuchungen des Verf. über die Eisenbacterien führten zu Ergebnissen, mit denen sich die Folgerungen Winogradsky's, die ihrer Zeit so grosses Aufsehen erregten, nicht vereinigen lassen (vgl. Rdsch. III, 317). Die Eisenbacterien (Chrenothrix Kühniana Rabenhorst, Cladothrix dichotoma Cohn, Leptothrix ochracea Kützing) sind fadenförmige Bacterien von relativ riesigen Dimensionen, die im Wasser leben und von einer Gallertscheide umgeben sind, in der sie grosse Mengen von Eisenoxyd aufspeichern, so dass die Scheiden eine braune Färbung erhalten (vgl. auch Rdsch. V, 581).

Die Ergebnisse von Winogradsky's Untersuchungen der Eisenbacterien lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen: 1. Die Braunfärbung der Scheiden kommt nur in eisenoxydulhaltigem Wasser durch Oxydation von Eisenoxydul in der Substanz der Fäden zu Stande. 2. Die Oxydation ist eine Lebenserscheinung und hat ausschliesslich im Protoplasma ihren Sitz. 3. Für das Wachsthum der Eisenbacterien ist Eisenoxydul unentbehrlich. 4. Die Lebensprocesse der Eisenbacterien werden ausschliesslich oder hauptsächlich auf Kosten der bei der Oxydation von Eisenoxydul zu Eisenoxyd freiwerdenden Wärme im Gange erhalten. 5. Die Entstehung von Sumpf-, See-, Wiesenerz oder Raseneisenstein ist höchst wahrscheinlich auf die Thätigkeit dieser Organismen zurückzuführen.

Dem gegenüber hat nun Herr Molisch festgestellt, dass die Eisenbacterien auch üppig gedeihen, wenn man ihnen keine Gelegenheit zur Eisenexcretablagerung giebt; dass in ihrem Protoplasma niemals Eisen nachweisbar ist und dass erst in dickeren Scheiden Eisenablagerungen sichtbar sind, während sehr dünne Scheiden noch ganz farblos erscheinen. Er kommt daher zu dem Schluss, dass bei der Eisenspeicherung die Gallerthülle die Hauptrolle spielt, indem in ihr die aufgenommenen Eisenverbindungen zurückgehalten, gespeichert und, wenn nöthig, oxydirt werden, ohne vorher erst in das Innere der Zellen einzutreten. Die obigen Schlüsse Winogradsky's (von dem letzten noch abgesehen) würden damit hinfällig geworden sein.

Bemerkenswerth ist noch, dass die Eisenbacterien, wie Verf. ermittelte, auch Manganoxyd in ihren Scheiden speichern können.

Was den fünften der oben aufgeführten Schlüsse Winogradsky's anbetrifft, so hat Herr Molisch 34 Raseneisenerzproben von den verschiedensten europäischen und aussereuropäischen Fundorten mikroskopisch untersucht und nur in dreien derselben Eisenbacterien gefunden. Es ist daraus zu schliessen, dass die Entstehung der Raseneisenerze nicht ursächlich an die Thätigkeit von Eisenbacterien geknüpft ist, dass sich letztere aber unter Umständen an der Bildung dieser Erze betheiligen, ja sogar, wie zwei der Fundstücke lehrten, hervorragenden Antheil daran nehmen können.

Die vielbebaudelte wichtige Frage, ob der Chlorophyllfarbstoff eisenhaltig sei, ist durch die Versuche des Verf. im Sinne der jetzt vorherrschenden Anschauung, d. h. im verneinenden Sinne, erledigt worden. Die in einzelnen Fällen gefundenen Eisenspuren sind zweifellos auf Rechnung von Verunreinigungen zu stellen.

Dagegen kam Herr Molisch bei Prüfung der Frage, ob das Eisen für die Pilze nothwendig sei, zu Ergebnissen, die der herrschenden Ansicht entgegengesetzt sind. Nach dieser Ansicht, die sich in erster Linie auf die Autorität Nägeli's stützt, ist das Eisen für die Pilze entbehrlich. Einzig und allein von J. Raulin (1869) ist das Gegentheil behauptet worden. Herr Molisch zeigt nun zunächst, dass die Angaben Nägeli's der experimentellen Begründung entbehren, und weist dann durch Versuche nach, dass das Eisen in höheren und in niederen Pilzen als normaler Bestandtheil vorkommt. Sodann schildert er eine Reihe von Ernährungsversuchen. Der bekannte Schimmelpilz Aspergillus niger wurde theils in eisenhaltigen, theils in möglichst eisenfreien Nährlösungen kultivirt, und es zeigte sich, dass auf den ersteren das Wachsthum der Pilzdecken weit üppiger war, als auf den letzteren, dass mit der Zunahme des Eisengehaltes (0,00025 Proc. bis 0,01 Proc. Eisenvitriol) das Gewicht der erzeugten Pilzsubstanz stetig grösser wurde, und dass sogar auf Lösungen, die so gut wie ganz eisenfrei waren, sich nicht ein einziges Fruchtköpfchen bildete, während sich in den Gefässen mit Eisenzusatz eine Unmasse solcher entwickelte.

Hiernach kann kein Zweifel sein, dass Aspergillus niger zu seiner normalen Entwickelung des Eisens nothwendig bedarf. In Uebereinstimmung mit diesem Ergebniss steht die jüngst von Linossier (Comptes rendus, T. CXII, 1891, p. 489) gemachte Beobachtung, dass der dunkle Farbstoff der Sporen von Aspergillus niger sich chemisch und physikalisch dem Blutfarbstoff, Hämatin, analog verhält („hématine végétale) und auch aus einer Eisenverbindung besteht.

Verf. hält es für höchst wahrscheinlich, dass das von ihm für Aspergillus Bewiesene auch für die anderen Pilze gilt. Durch diese Untersuchungen werden auch die bisherigen Ansichten über die in Folge von Eisenmangel bei grünen Pflanzen auftretende Chlorose (Ausbleiben von Chlorophyllbildung) berührt. Bisher betrachtete man diese Erscheinung (über die auch Verf. einige hübsche Versuche mittheilt) als directe Folge des Eisenmangels. Nachdem nun aber festgestellt ist, dass das Eisen ebenso für die Pilze wie für die grünen Pflanzen ein nothwendiges Nährelement bildet, muss man zu dem Schlusse gelangen, „dass mit dem Mangel an Eisen im Organismus, gleichgültig ob grün oder nicht grün, Störungen eintreten, die eine normale Function des Plasmas überhaupt nicht zulassen. Trifft dies für die grüne Pflanze zu, dann wäre die Chlorose höchst wahrscheinlich

nicht eine directe Folge des Eisenmangels, sondern erst eine Folge dieser Störungen und mithin bloss ein Symptom eines krankhaften Zustandes des Protoplasmas".

Aus dieser Uebersicht über die Arbeit des Herrn Molisch geht wohl zur Genüge hervor, wie reiche Anregung dieselbe bietet. Die Abhandlung ist mit einer farbigen Tafel geschmückt. F. M.

H. Geitel: Beobachtungen, betreffend die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge. (Verhandl. der Gesellsch. deutsch. Naturforscher und Aerzte zu Halle, Sept. 1891, II, S. 25.)

In dem Berichte, welchen Herr Elster über seine gemeinschaftlich mit Herrn Geitel ausgeführten Beobachtungen der Luftelektricität in der physikalischen Abtheilung der 65. Versammlung d. Naturf. und Aertzte erstattete, hatte er auf die Consequenz der Exner'schen Theorie der Luftelektricität hingewiesen, dass die der negativ geladenen Erde, sei es durch Convection mittelst des Wasserdampfes, sei es durch lichtelektrische Entladung entführte negative Elektricität derselben wieder zurück erstattet werden müsse, und dass diese Zurückführung wahrscheinlich durch die fallenden Niederschläge erfolge. Um diese Wahrscheinlichkeit zu prüfen, und wegen anderer theoretisch wichtiger Beziehungen war es erwünscht, die elektrische Ladung der Niederschläge festzustellen und dieselben zu messen. Die Herren Geitel und Elster haben trotz den grossen Schwierigkeiten, die elektrische Ladung der Niederschläge, unabhängig von Influenz von aussen her, nachzuweisen und zu messen, seit einigen Jahren Beobachtungen in dieser Richtung angestellt und einen Theil derselben bereits vor zwei Jahren publicirt (vgl. Rdsch. V, 564). Ueber die Gesammtheit dieser nach gleicher Methode (vgl. früheres Referat) ausgeführten Messungen berichtete Herr Geitel in der physikalischen Abtheilung der Naturforscher-Versammlung.

Neben den Messungen der durch die Niederschläge bewirkten Elektrisirung des Auffangegefässes sind gleichzeitige Messungen des äusseren elektrischen Feldes in der Nähe, aber von einem getrennten Raume aus, gemacht worden. Hierdurch waren zwei zeitlich genau zusammenfallende Beobachtungsreihen gewonnen, welche das Material lieferten für die Zeichnung zweier Curven, von denen die eine die Veränderungen des während des Niederschlages über der Erdoberfläche herrschenden elektrischen Feldes, die andere die Elektricitätsmengen angab, welche zugleich durch die Niederschläge der Erde zugeführt wurden. Aus diesen Curven zieht Herr Geitel folgende Schlüsse:

Die Niederschläge (Regen, Graupeln, Hagel, Schnee) sind im Allgemeinen elektrisch geladen. Das Vorzeichen der Niederschlagselektricität ist jedoch kein bestimmtes; sowohl Regen wie Schnee kann mit positiver oder negativer Ladung behaftet sein. Dasselbe stimmt keineswegs durchgehend mit dem Vorzeichen des Potentialgefälles der Luftelektricität überein, ist ihm auch nicht durchweg entgegengesetzt; doch ist der Fall entgegengesetzter Elektricität der häufigere; öfter gehen die beiden Curven zur selben Zeit nach entgegengesetzter Richtung durch den Nullpunkt. Bemerkenswerth sind die hohen Werthe der Niederschlagselektricität bei sehr kleinen des äusseren Potentialgefälles.

Nahe Blitze bewirken in der Curve des Potentialgefälles Schwankungen, die meist von sehr kurzer Dauer sind und bei sehr starken Gewittern eine zuverlässige Registrirung unmöglich machen. Auch ohne Blitzentladungen können bei Regen-, Graupeln- und Schneefällen starke elektrische Störungen und hohe Ladungen der Niederschläge beobachtet werden, besonders wenn das Wetter böeartigen Charakter hat. Weit ausgedehnte schwache Regenfälle aus hohen Stratusschichten geben bei schwachem (häufig positivem) Potentialgefälle kaum merkliche Anzeichen von Elektrisirung. Vor Gewittern, so lange weder am Beobachtungsorte selbst, noch aus den von dort sichtbaren Wolken Niederschläge fallen, ist kein abnormer Werth des Potentialgefälles zu bemerken. Erst nachdem von der unteren Grenze eines Cumulus sich die Niederschlagsstreifen herabzusenken begonnen haben, wirkt er wie ein elektrisirter Körper auf die Messapparate ein.

Nimmt man die Durchschnittsgrösse der Tropfen eines sehr starken Regens zu 1 mm Radius, die Regenhöhe in 5 Minuten zu 1 mm an, so würde sich das Potentialniveau des einzelnen Tropfens aus den Beobachtungen meist in den Grenzen von 0 bis 30 Volt, selten über 30 Volt ergeben.

Durch die vorstehenden Beobachtungsergebnisse erscheint die eingangs erwähnte Annahme ausgeschlossen, dass die Niederschlagselektricität einzig negative Erdelektricität sei, die durch Zerstreuung in die Atmosphäre eingedrungen war; die häufig auftretende positive Ladung des Niederschlags ist mit ihr unvereinbar. Ebenso ist die Hypothese, nach welcher die Elektricitätsentwickelung eine Folge der Reibung der Niederschlagstheilchen an der Luft sein soll, mit dem Auftreten beider Elektricitäten in ungezwungener Weise nicht in Einklang zu bringen. Von den Reibungstheorien würden dagegen solche den Beobachtungen nicht widersprechen, welche, wie die Sohncke'sche, von einer elektromotorisch wirksamen Reibung der Niederschläge unter sich ausgehen.

Auf die weiteren theoretischen Betrachtungen über die Niederschlagselektricität, welche Herr Geitel in Analogie bringt mit den elektrischen Erscheinungen bei Wasserfällen, soll hier nicht eingegangen werden.

Le Verrier: Ueber die specifische Wärme der Metalle. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 907.)

Bekanntlich zeigen die Metalle beim allmäligen Erwärmen auf hohe Temperaturen moleculare Umwandlungen, die sich in Aenderungen ihrer physikalischen Eigenschaften offenbaren. Am besten bekannt ist dieses Verhalten beim Eisen, ferner bei den magnetischen Metallen Nickel und Kobalt. Aber auch für andere Metalle sind Aenderungen des Leitungsvermögens und der Festigkeit gefunden, welche plötzlich auftreten und eine entschiedene Unterbrechung der Continuität der Wärmewirkung anzeigen. Die specifische Wärme gehört gleichfalls zu den Eigenschaften, welche bei einer bestimmten Temperatur eine plötzliche Aenderung erfahren; dies war von Pionchon für die magnetischen Metalle nachgewiesen (Rdsch. I, 375; II, 62) und ist jetzt von Herrn Le Verrier für eine Reihe anderer Metalle (Kupfer, Silber, Aluminium, Zink und Blei) gefunden.

Bei seinen Versuchen bediente er sich des Pyrometers von Le Chatelier, welches ihn in Stand setzte, die Temperatur des Metalles genau im Moment des Eintauchens ins Calorimeter zu messen. Die in dieser Weise bestimmte specifische Wärme blieb ziemlich constant während Perioden, die im Allgemeinen ein Intervall von 200^0 bis 300^0 nicht überschritten, dann änderte sie sich schnell. In der Nähe dieser besonderen Punkte ist aber der Zustand der Körper nicht allein eine Function der Temperatur, vielmehr ändert er sich auch mit der

Art, wie dieselbe erreicht worden. Die Moleculararbeit, welche der Zustandsänderung entspricht, erleidet im Allgemeinen eine Verzögerung, und man findet nicht dieselben Gesammtwärmen während des Erwärmens wie während des Abkühlens. Geht man von einer tieferen Temperatur aus und überschreitet den besonderen Punkt, um dann wieder zu dem Ausgangspunkt zurückzukehren, so erhält man nicht eine einzelne Curve, sondern eine geschlossene Doppelcurve, wie dies ja auch vom Eisen bekannt ist.

A. Milne Edwards und E. L. Bouvier: Allgemeine Bemerkungen über die durch die Expeditionen des „Blake" und „Hassler" im Antillenmeer und im Golf von Mexico aufgefundenen Paguriden.

Dieselben: Ueber die Abänderungen, welche die Paguriden entsprechend der Windungsrichtung der von ihnen bewohnten Schneckengehäuse erleiden. (Bull. soc. philomath. 1891, S. 8, T. III, p. 102 und 157.)

Die Paguriden oder Einsiedlerkrebse, welche ihren mehr oder weniger verkümmerten Hinterleib in leeren Schneckenhäusern zu bergen pflegen, sind der Mehrzahl nach durch einen unsymmetrischen Bau des Hinterleibes ausgezeichnet. Abgesehen von einer spiraligen Drehung trägt derselbe bei den typischen Paguriden nur an der linken Seite Füsse, während dieselben auf der rechten in den der Mehrzahl nach rechts gewundenen Schneckengehäusen stärker gedrückten Seite nicht zur Entwickelung kommen. In der zweiten der oben genannten Mittheilungen erwähnen die Verff. eine Paguristes-Art aus einem links gewundenen Schneckenhause, welche trotzdem die typischen Symmetrieverhältnisse der Paguriden zeigt. Dabei wird erinnert an den vom „Challenger" aufgefundenen Pagnristes typicus, welcher im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Verhalten nur an der rechten Hinterleibsseite Füsse besitzt. Es liegt nahe anzunehmen, dass dieses Thier gewohnheitsmässig links gewundene Schneckenhäuser bewohnt oder doch von Vorfahren abstammt, welche diese Gewohnheit hatten, doch fehlt es an Beweisen hierfür. — In der ersten Mittheilung weisen die Verff. auf die interessante Thatsache hin, dass in den mittleren Tiefen von 200 bis 400 Faden im Gegensatz zu Litoralformen die Paguriden mit symmetrischem Hinterleibe vorherrschen. Unter 39 Arten zeigten nur 9 die gewöhnliche Asymmetrie. R. v. Hanstein.

G. Steinmann und F. Gräff: Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg. kl. 8°, S. 141 mit fünf zum Theil colorirten Tafeln und 16 Phototypien. (Freiburg i. B. 1890, J. C. B. Mohr.)

Nach einem 87 Nummern umfassenden Verzeichniss der wichtigsten geologischen Literatur des Gebietes wird die orographisch-geologische Gliederung des letzteren in die Breisgauer-, Freiburger- und Staufener Bucht und in die Bergmassen des Kaiserstuhls, der Emmendinger Vorberge, des Schwarzwaldes, der Sulzburger Vorberge, der Schönberg-Hochfirst-Gruppe, der Tuniberg-Gruppe und der Marchhügel geschildert, und sodann die geologische Zusammensetzung des Gebietes aus krystallinen Schiefern und Massengesteinen, Steinkohlenformation, Perm, Trias, Jura, Tertiär, Diluvium, Eruptivgesteinen und Erzgängen beschrieben, worauf ein geschichtlicher Rückblick und eine Darstellung der Lagerungsverhältnisse das Buch schliesst. Letzteres verbindet die Ergebnisse eigener Forschungen der Verff. mit denen ihrer Vorgänger zu einem übersichtlichen und doch in seiner Art vollständigen Gesammtbild. Von berufenster Seite kommend, durch treffliche Karten und Profile illustrirt, ist es für Jeden, der den schönen Schwarzwald und seine Umgebung mit geologisch geschärftem Blicke durchwandern will, ein hoch willkommener, unentbehrlicher Führer durch das für die allgemeine Geologie so lehrreiche Gebiet. Referent, welchem es vergönnt war, unter der Führung der Verff. die Gegend zu durchstreifen, hat an sich selbst den hohen Werth des Buches an Ort und Stelle empfunden. Jentzsch.

Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Herrmann von Helmholtz als Festgruss zu seinem siebzigsten Geburtstage dargebracht. Gesammelt und herausgegeben von Arthur König. (Hamburg 1891, Leopold Voss.)

Eine Reihe von Schülern Helmholtz's hatte sich vereint zur Herausgabe eines Festgrusses zum siebzigsten Geburtstage des grossen Lehrers, in welchem sie Originalarbeiten aus den beiden grossen Gebieten, die der Meister bahnbrechend geschaffen, der physiologischen Optik und Akustik, publiciren. Wie an dieser Stelle bereits über eine dieser Arbeiten, die des Herrn König, ausführlich berichtet worden (Rdsch. VII, 189), so hoffen wir auch über andere unseren Lesern in besonderen Referaten Bericht erstatten zu können. Es genüge daher, das Erscheinen dieses splendide ausgestatteten Bandes anzuzeigen und die Reihe der einzelnen Abhandlungen hier anzuführen: W. Preyer: Ueber den Ursprung des Zahlbegriffes aus dem Tonsinn und über das Wesen der Primzahlen. — E. Javal: L'ophtalmométrie clinique. — L. Matthiessen: Die neueren Fortschritte in unserer Kenntniss von dem optischen Bau des Auges der Wirbelthiere. — W. Uhthoff: Untersuchungen über das Sehenlernen eines siebenjährigen blindgeborenen und mit Erfolg operirten Knaben. — J. von Kries: Beiträge zur Lehre vom Augenmaass. — Th. W. Engelmann: Ueber elektrische Vorgänge im Auge bei reflectorischer und directer Erregung der Gesichtsnerven. — Th. Lipps: Aesthetische Factoren der Raumanschauung. — A. König: Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität.

Ein botanischer Garten in den Tropen.

Von Professor Dr. **G. Haberlandt.**

(Schluss.)

Buitenzorg ist einer der regenreichsten Punkte auf ganz Java, ja man darf wohl sagen auf der ganzen Erde. Die durchschnittliche Regenmenge beträgt pro Jahr 516 cm! Was das heissen will, wird uns Europäern erst klar, wenn wir erfahren, dass beispielsweise Wien eine jährliche Regenmenge von 39 cm, Graz eine solche von 72 cm (im Mittel) aufweist. Dabei vertheilt sich die Niederschlagsmenge in Buitenzorg ziemlich gleichmässig über das ganze Jahr. Die namentlich für Ost-Java gültige Eintheilung des Jahres in eine trockene und eine nasse Jahreszeit (Ost- und West-Monsun) hat in Buitenzorg in der Regel keine Berechtigung. Ausnahmsweise kann es allerdings auch hier recht trocken sein. Im vorigen Jahre z. B. wurde Java von einem besonders „strengen", d. h. trockenen Ost-Monsun heimgesucht, und als ich Mitte November in Buitenzorg eintraf, wurde selbst hier von den Eingeborenen das äusserste Mittel in Anwendung gebracht, um den ersehnten Regen herbeizulocken: das feierliche Baden einer weissen Katze in den Fluthen des Tjiliwong.

Buitenzorg verdankt diese enormen Niederschlagsmengen seiner Lage am Fusse der beiden grossen urwaldreichen Vulkane, des Salak und des Gedeh, an deren Gehängen sich die aus dem Meere aufsteigenden Wasserdämpfe tagtäglich zu mächtigen Wolkenmassen verdichten. Nachmittags zwischen 2 und 4 Uhr kommen dann jene grossartigen Gewitter zum Ausbruche, die man nur in den Tropen erleben kann. Unter den heftigsten elektrischen Entladungen gehen Wolkenbrüche nieder, die oft stundenlang andauern können und in dieser Zeit eine Regenmenge von 4 bis 12 cm herabbefördern. In kürzester Frist verwandeln sich alle geneigten Wege des Gartens zu plätschernden Bächen und durch die herrliche Canarien-Allee wälzt sich ein dunkler Wasserstrom! Wenn nicht ein vorzüglich gebautes Canalsystem den Garten durchziehen würde, dessen Instandhaltung jährlich sehr beträchtliche Kosten verursacht, so würden bald alle Wege und Stege, die hinab zum Tjiliwong führen, in tiefe, steinige Rinnsäle verwandelt werden. Die mechanische Gewalt der niederströmenden Wassermassen ist so gross, dass auf die Kultur vieler krautiger Pflanzenarten, die unsere heimischen Blumenbeete zieren, nur deshalb verzichtet werden muss, weil dieselben, vom Regenschauer wie vom Hagel getroffen, zu Boden geschlagen werden. Dass auch die Blitzschläge zuweilen gewaltige Verheerungen anzurichten im Stande sind, lässt sich denken. Während meiner Anwesenheit in Buitenzorg schlug der Blitz in den alten Cocospalmenhain hinter dem mikroskopischen Laboratorium ein. Nicht weniger als vierzehn Palmen wurden zum Theile getödtet, zum Theile mehr oder minder beschädigt. Die Stämme wurden zwar nicht zu Boden gestreckt oder zersplittert, wohl aber bräunten sich nach einiger Zeit die Blätter zum Zeichen des eingetretenen Todes.

Dass unter solchen Umständen auch die Luftfeuchtigkeit eine überaus grosse ist, versteht sich von selbst. Zur Zeit des West-Monsuns schwankt die relative Luftfeuchtigkeit in den Vormittagsstunden zwischen 70 bis 80 Proc., um am Nachmittag, nach Eintritt der Regengüsse, und während der Nacht eine Höhe von 95 bis 98 Proc. zu erreichen. Wie sich der menschliche Organismus mit diesem fast dampfgesättigten Zustande der Atmosphäre abfindet, kann hier nicht näher erörtert werden. Thatsache ist, dass man keineswegs das beängstigende Gefühl hat, „Treibhausluft“ zu athmen. Und was die sonstigen unvermeidlichen Folgen der grossen Feuchtigkeit anlangt, das unschuldige Verschimmeln der Kleider und namentlich aller Ledersachen, das Zusammenkleben der Briefcouverts, die Verflüssigung ungenügend verwahrter Bonbons und Pastillen, die unerwünschte Geschmeidigkeit der Cigarren etc., so sind das tropische Erfahrungen, die mehr pikant als wirklich lästig sind.

An dieser Stelle mögen noch einige Bemerkungen über die gesundheitlichen Verhältnisse Platz finden. Ich spreche nicht nur aus eigener Erfahrung, wenn ich unsere europäischen Vorstellungen und Vorurtheile über Acclimatisations-Beschwerden oder gar Krankheiten, soweit es sich um klimatische Verhältnisse handelt, wie sie in Buitenzorg realisirt sind, in das Reich der medicinischen Fabeln verweise. Die nachtheiligen Folgen des Tropenklimas, die in erster Linie das Nervensystem betreffen, stellen sich erst allmälig, nach mehrjährigem Aufenthalte ein. Was ferner die so sehr gefürchteten Malaria-Fieber betrifft, so kommen natürlich auch in Buitenzorg hin und wieder vereinzelte Fälle vor, die aber stets einen gutartigen Verlauf nehmen und jedenfalls nicht so häufig sind, wie bei uns Typhus und Lungenentzündung. Selbst in dem in sanitärer Hinsicht mit Unrecht so sehr verrufenen Batavia tritt die perniciöse Malaria nur ganz sporadisch und sehr selten auf. Gesundheitliche Bedenken dürfen demnach Niemand abhalten, auf einige Monate nach Java zu gehen. Ich wenigstens habe mich während meines dreieinhalbmonatlichen Aufenthaltes auf der „Smaragd-Insel“ stets sehr wohl gefühlt und nicht einen einzigen Tag durch Krankheit oder ernstliches Unwohlsein verloren.

Die Fülle von Vegetationskraft und Vegetations-Frendigkeit, welche unter einem solchen Himmel dem Lichte zudrängt, übersteigt die kühnsten Begriffe, welche wir Europäer in unserem sogenannten „gemässigten“ Klima von üppigem Pflanzenleben uns bilden können. Im Buitenzorger Garten sind es vor Allem drei herrliche Alleen, welche den Eindruck mächtiger Lebensfülle erwecken. Zunächst die berühmte Canarien-Allee, welche vom Gartenеingange am Kampong China gegen das Palais des Generalgouverneurs zuführt. Dieselbe besteht aus circa 160 herrlichen Exemplaren von Canarium commune, einem in Amboina einheimischen Baume, der auf Java ein beliebter Alleebaum geworden ist. Die dichten Kronen der beiden Baumreihen vereinigen sich zu einem riesigen gothischen Bogengange. Im tiefen Schatten des Laubes, aus dem dunklen Grün zahlloser Aroideen und anderer Kletterpflanzen treten in einfach schönen Linien die lichten Stämme und Aeste hervor. Wenn die Canarien-Allee ihre grösste malerische Wirkung am frühen Morgen, gleich nach Sonnenaufgang, ausübt, so kommt die herrliche Livistona-Allee, mit ihren stolzen Fächerkronen, die von hohen, schlanken Säulenstämmen getragen werden, am besten in der Mittagszeit zur Geltung. Blendende Glanzlichter strahlen dann von den Blättern dieser Riesenpalmen zurück, und die grossen, scharlachrothen Fruchtstände leuchten flammengleich aus dem Fächergewirr hervor. Am fremdartigsten wird man jedoch von der grossen Waringin-Allee berührt, welche sich vor dem Palais des Generalgouverneurs bis zum Gartenausgange hinzieht. Die Waringins sind riesige Feigenbäume (Ficus Benjamina) mit ungemein breitausladenden Aesten, deren kolossale Last von zahlreichen Säulenwurzeln getragen wird. Der Hauptstamm stirbt manchmal gänzlich ab, und dann ruht die gauze Krone auf dem Säulenlabyrinth, das die Wurzeln bilden.

Ein botanischer Garten in den Tropen unterscheidet sich von einem solchen in unseren Breiten vor Allem durch seinen grossen Reichthum an verschiedenen Holzgewächsen. Nach einer ungefähren Schätzung wachsen auf Java allein etwa 1500 verschiedene Baumarten, wobei die kleineren Formen gar nicht mitgezählt sind. Und wie endlos mannigfaltig ist die Gestalt der Kronen, die Art der Verzweigung, die Form und Farbe des Laubes! Sehr häufig ist beispielsbalber die für zahlreiche Leguminosen-Bäume charakteristische Schirmform der Krone. Die Gestalt der Palmen ist in physiognomischer Hinsicht nur das Endglied einer gauzen Formenreihe, die dem lebhaftesten Lichtbedürfnisse ihre Ausbildung verdankt. Bei anderen Arten wieder führt das gleiche Bedürfniss zur Candelaberform, indem die Seitenäste gleich dem Hauptstamme senkrecht in die Höhe wachsen. Und so giebt es noch eine Reihe verschiedener Typen, die dem an europäische Baumformen gewohnten Auge phantastisch, abenteuerlich, oft auch recht unmalerisch erscheinen und so den Eindruck des Fremdartigen der Tropen-Vegetation ganz wesentlich mitbedingen. Das Laubwerk der Tropenbäume ist meist von derber Beschaffenheit, lederartig, im Sonnenscheine mit tausend Glanzlichtern strahlend, bei bewölktem Himmel auffallend dunkel und düster. Während der Laubentfaltung hängen die jungen Blätter, die sich enorm rasch entwickeln und weisse, blassgelbe, häufig auch intensiv rothe Farbeu zur Schau tragen, ganz schlaff herunter. Aus der Entfernung täuscht dann ein solcher Baum zuweilen den herrlichsten Blüthenschmuck vor.

Unter den verschiedenen Pflanzenquartieren, die im Garten vertheilt sind, bevorzugt der fremde Besucher immer wieder das Palmenquartier, wo des Staunens kein Ende ist, und das Quartier der Lianen und sonstigen Kletterpflanzen, wo die Rotangpalmen mit ihren schrecklich bedornten Blattgeisseln an hohen Stützbäumen emporklettern und in gigantischen Schlangenwindungen am Boden dahinkriechen. Auch der höchst interessante „Boschtuin“ mit seiner reichen Epiphyten-Flora übt immer die gleiche Anziehungskraft aus. Hier kann man den herrlichen Vogelnestfaru bewundern, der hoch auf den Bäumen sich so zu sagen sein Nest baut und in dem riesigen Blättertrichter sich selbst den nöthigen Humus sammelt. Hier gedeiht die merkwürdige Dischidia Rafflesiana mit ihren sonderbaren Blattkannen, in deren fenchtes Innere die Wurzeln der Pflanze hineinwachsen. Hier findet man die „Ameisen-

pflanzen" Myrmecodia und Hydnophytum und hundert andere Dinge, die den Besucher des Gartens zwischen kindlichem Staunen und scharfem Beobachten ruhelos hin- und herschwanken lassen.

Dass in einem grossen Tropengarten auch der Blumenfreund nicht zu kurz kommt, bedarf keiner besonderen Versicherung, wenn auch in dieser Hinsicht am leichtesten überspannte Erwartungen gehegt werden. Die Orchideen z. B. können Denjenigen leicht enttäuschen, der ausser Acht lässt, dass in unseren Gewächshäusern bloss eine sehr sorgfältige Auswahl schön blühender Formen gezogen wird, während die viel zahlreicheren Arten mit unscheinbaren Blüthen daheim im tropischen Urwald bleiben. Uebrigens zeichnet sich gerade Java durch eine Anzahl prächtig blühender Orchideen aus. Geradezu märchenhaft wirken die blendend weissen Blüthenstände einer Dendrobium-Art, die im Garten sehr häufig an Baumstämmen, oft auch an Palmen vorkommt. Und wenn in der dunklen Canarien-Allee ein Sonnenblick die rosigen Falterblüthen der Phalänopsis streift, dann fühlt man, dass es auch eine duftig-zarte Poesie der Tropen giebt . . . . Unter den blühenden Bäumen des Gartens wird mir vor Allem ein gewaltiger Leguminosen-Baum unvergesslich bleiben (Schizolobium excelsum), dessen herrliche Schirmkrone einem einzigen goldgelben Blüthenstrausse glich, der hoch über alle benachbarten Bäume in den lichten Tropenhimmel hineinragte. Näherte man sich dem Baume, so klang es aus der goldigen Höhe wie ein leise nachhallender Glockenton herab — das war das Gesumme von tausend und abertausend stahlblauen Riesenhummeln, die von der Blüthenwolke aus weiter Entfernung angelockt wurden.

Was sollen einem solchen paradiesischen Erdenflecke die Wünsche, die wir Nordländer bei festlichen Anlässen in ein frohes „Vivat, floreat, crescat!" zusammenzufassen pflegen? Das kräftigste Leben, das herrlichste Blühen, das vollste Gedeihen sind hier von jeher zu Hause gewesen! So bleibt uns nur Eines zu wünschen übrig: Möge der botanische Garten zu Buitenzorg dereinst sein hundertstes Geburtsfest unter demselben Zeichen begehen wie bei der heutigen Feier, unter dem Zeichen der wissenschaftlichen Forschung!

Vermischtes.

Die sechste allgemeine Versammlung der Deutschen meteorologischen Gesellschaft fand am 7. und 8. in Braunschweig statt. Zwar klein war diese Versammlung, allein die deutschen Hauptvertreter der Meteorologie waren fast alle anwesend, so dass ein um so regerer wissenschaftlicher Gedankenaustausch stattfinden konnte. Nachdem am 7. Juni, Morgens 9 Uhr, eine Vorstandssitzung stattgefunden hatte, wurde die allgemeine Sitzung in der Aula der technischen Hochschule nach kurzer Begrüssung durch einen Vortrag des ersten Vorsitzenden, Herrn von Bezold, über die Meteorologie als Physik der Atmosphäre eröffnet. Der Vortragende schilderte, wie die meteorologische Wissenschaft zunächst eine klimatologische war, dann eine theoretische wurde, und dass es nun gelte, in das Wesen der Atmosphäre einzudringen nach den Gesetzen, welche wir in der Mechanik und in der Wärmetheorie gefunden haben. — Hieran schloss sich ein Vortrag des zweiten Vorsitzenden, Herrn Neumayer, welcher die Anomalien in den magnetischen Verhältnissen des Ostseegebietes an der Hand magnetischer Karten erläuterte. — Am Nachmittage sprachen die Herren Elster und Geitel über lichtelektrische Erscheinungen und ihre Bedeutung für die Theorie der atmosphärischen Elektricität, worauf Herr van Bebber einen Vortrag über das Wetter in den barometrischen Maxima hielt.

Am folgenden Tage wurden die fachwissenschaftlichen Vorträge fortgesetzt. Herr Möller sprach über magnetische Sauge- und Druckwirkungen sich ausbreitender elastischer Wellen im Aether; Herr Knipping berichtete über die Stürme der südlichen Südsee; Herr Blasius besprach die Ursachen des Fallens und Steigens des Luftdruckes vor und während der Gewitterstürme; die Herren Sprung und Singer legten der Versammlung interessante Wolkenbilder vor und endlich theilte Herr Krebs das Ergebniss seiner Grundwasserbeobachtungen mit. Wegen der vorgerückten Zeit verzichteten die übrigen Redner aufs Wort. Interessant war die Besichtigung der Versuchsanlagen von Elster und Geitel in Wolfenbüttel, insbesondere zu Messungen der Elektricität der Luft und der Niederschläge und der entladenden Wirkung der Sonnenstrahlen. Der Abend vereinigte den gleichzeitig tagenden Hansischen Geschichtsverein, den Verein für niederdeutsche Sprache und die meteorologische Gesellschaft zu einem frohen Feste, welches in dem Altstadtrathhause abgehalten wurde.

Am 9. Juni wurden noch von einigen Mitgliedern der Deutschen meteorologischen Gesellschaft die durch Sturm und Hagelfall bei Hötzum beschädigten Waldungen besichtigt. Der Vorstand der Deutschen meteorologischen Gesellschaft wurde ungefähr aus denselben Mitgliedern zusammengesetzt, wie in den Vorjahren, Vorort blieb Berlin. Br.

Die grosse Sonnenfleckengruppe vom Februar 1892 ist von Herrn K. D. Naegamvala in Poona (Indien) spectroskopisch untersucht worden. Am 12. fand er, ausser der gewöhnlichen Verbreiterung der Linien und einer Vermehrung derselben, die Linien C und F (des Wasserstoffes) umgekehrt, d. h. hell, in den Mitten der beiden Hauptkerne der Gruppe. Die Absorption war so intensiv, dass die Linien oft in den Kernen nicht mehr zu erkennen waren und ihre Verbreiterung an benachbarten Stellen des Fleckes nachgewiesen werden musste. Am nächsten Tage hatten die umgekehrten (hellen) Linien bedeutend an Intensität zugenommen. Die helle C-Linie dehnte sich während der Beobachtung vom einen Kern zum anderen aus und war nach der brechbareren Seite verschoben (entsprechend einer Bewegung zum Beobachter); ähnliches zeigte die Linie F. Ausser den beiden Wasserstofflinien waren nun auch die Linien D_1, D_2, D_3, b_1, b_2, b_3, b_4 und G umgekehrt. Die b-Linien (Magnesium) waren nicht an derselben Stelle an beiden Kernen hell, und man musste, um sie umgekehrt zu sehen, immer die Mitten der beiden Kerne einstellen. Die Ausbrüche dieser Substanz waren also nicht so ausgedehnt wie die des Wasserstoffes und Natriums. Die Heliumlinie D_3 war auf beiden Kernen sehr hell, erstreckte sich aber nicht von Kern zu Kern, wie die Wasserstofflinien. Neben den Kernen sah man die dunkle D_3-Linie sich sehr weit erstrecken und von ungleicher Intensität und Dicke; auch in dem Raume zwischen beiden Flecken sah man die dunkle D_3-Linie, aber schwächer, wie auf den Kernen. Als drei Stunden nach dieser Beobachtung die Untersuchung wieder aufgenommen wurde, war die Störung verschwunden. D_3 fehlte ganz, und nur auf dem einen Kern war C noch hell, F nicht mehr; der zweite Fleck gab ein normales Spectrum. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society, 1892, Vol. LII, p. 424.)

Im Anschluss an die interessante Untersuchung über die Vertheilung der verschiedenen geologischen Formationen auf der Erdoberfläche (Rdsch. VII, 147) hat Herr Alexis de Tillo nun auch die Vertheilung der geologischen Formationen nach den verschiedenen Breiten- und Längengraden zu bestimmen gesucht. Abgesehen von dem Vorkommen der Sande, der Gletscher und der Koralleninseln, die ja naturgemäss an bestimmte klimatische Verhältnisse und daher auch an bestimmte Zonen geknüpft sind, hat sich ein Einfluss weder in der einen noch in der anderen Richtung erkennen lassen. (Compt. rend., 1892, T. CXIV, p. 967.)

Der schädliche Einfluss der Ermüdung auf die Magenverdauung war bereits lange durch Beobachtung und Experimente bekannt. Herr J. Salvioli hat durch Versuche an Hunden mit Magenfisteln sich näher über die Natur dieser Schädigung Aufschluss zu verschaffen gesucht. Verglich er den Magensaft der unter sonst gleichen Bedingungen befindlichen Versuchsthiere vor und nach Ermüdung durch Laufen am Tret-

rade, so fand er eine Verminderung der Menge des Magensaftes, eine starke Abnahme des Säuregehaltes, und eine Abnahme des gesammten Chlorgehaltes in Folge der Ermüdung. Verdauungsversuche mit Magensaft aus dem Magen eines durch Arbeit ermüdeten Thieres erwiesen eine bedeutende Abnahme des Verdauungsvermögens im Vergleich mit dem Safte eines normalen Thieres. Diese schädigende Wirkung der Ermüdung auf die Menge und Beschaffenheit des Magensaftes war jedoch nur vorübergehend; zwei Stunden nach der Arbeit waren diese Wirkungen bereits verschwunden. Endlich konnte Herr Salvioli noch feststellen, dass die in den Magen eingefuhrten Nährstoffe, auch wenn sie dort nicht verdaut waren, in Folge gesteigerter Thätigkeit der Magenwände schneller aus dem Magen in den Darm übergeführt wurden bei ermüdeten Hunden, als bei ruhenden. (Atti della R. Accad. dei Lincei 1892, S. 5, Vol. I [1], p. 182.)

Die schweizerische naturforschende Gesellschaft wird ihre 75. Jahresversammlung vom 5. bis 7. September in Basel unter Leitung des Herrn Prof. Hagenbach-Bischof abhalten. An dieselbe wird sich eine geologische Excursion nach dem Jura und eine botanische nach den Vogesen und dem Schwarzwald anschliessen. Anmeldungen, möglichst bis zum 20. August, und Wünsche in Betreff des Quartiers nimmt Herr Prof. Fritz Burckhardt (Münsterplatz 15) entgegen.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat auf Vorschlag des Herrn v. Helmholtz nachstehenden Gelehrten die in diesem Jahre zum ersten Male zur Vertheilung gelangende Helmholtz-Medaille verliehen: du Bois Reymond und Weierstrass in Berlin, Bunsen in Heidelberg und William Thomson in Glasgow.

Der Professor Dr. Auwers in Berlin ist von der Pariser Akademie der Wissenschaften zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Dr. J. Velenovsky ist zum ausserordentlichen Professor für Phytopaläontologie in Prag ernannt.

An der Universität Göttingen hat sich Dr. Fricke für Mathematik habilitirt.

Der Botaniker K. N. Denkenbach wurde von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Petersburg zum Studium der Flora des Schwarzen Meeres entsandt.

Am 30. Mai starb zu Tranquillity, New Jersey, der Astronom Lewis Morris Rutherford im Alter von 76 Jahren.

Am 26. Juni starb zu Paris der Director der dortigen Sternwarte General Mouchez.

Correspondenz.

Ein von R. von Hanstein auf Seite 284 in Nr. 22 Ihrer geschätzten „Rundschau“ vom 28. Mai 1892 gegebenes Referat aus dem Bulletin de la soc. philomatb. über H. Devaux' Beobachtung, nämlich wonach Lasius flavus trotz seiner grossen Vorliebe für zuckerhaltige Flüssigkeiten eine Abneigung gegen Saccharin hat, veranlasst mich zu der Bemerkung, dass ich bereits auf Seite 361 der Nummer 29 des 38. Bandes der „Pharmaceutischen Centralhalle“, vom 21. Juli 1887, unter der Ueberschrift: „Schmeckt Saccharin den Thieren süss“ Folgendes veröffentlichte: „Stellt mau eine nur lose verdeckte Schale mit zerflossener Arsensäure ins Freie, so findet man meist nach wenigen Tagen Leichen zahlreicher kleiner Thiere, selbst einige Ameisen, darin. Trotz des brennenden Geschmackes der Flüssigkeit hat also ihr Geruch oder sonst eine Eigenschaft diese Thiere angelockt und in den Tod geführt. Auffallender Weise fanden sich aber in einer in gleicher Art zufällig ausgesetzten, concentrirten, wässerigen Saccharin-Lösung nur wenige, sehr kleine Käfer ertrunken vor, es schien demnach, als ob von Insecten (und beziehentlich kleinen Spinnen) das Saccharin gemieden würde. In der That bestätigte dies ein directer Versuch mit Fliesspapier, welches an einer Stelle mit Zuckersyrup, an einer anderen mit Saccharinlösung bestrichen war. Zahlreiche Ameisen suchten alsbald den Syrup auf, während sie das benachbarte Saccharin anscheinend sorgsam miedeu. ..... Vielleicht berichtet ein Bienenvater, wie sich seine Pfleglinge dem neuen Süssstoffe gegenüber verhalten.“

Zu dem Schlusssatz bemerke ich, dass seitdem weder mit Bienen, noch mit anderen, Süssigkeiten liebenden Thieren, wie Bären, Versuche in dieser Hinsicht veröffentlicht worden sind.

Dresden, 11. Juni 1892. Dr. Helbig.

Die vorstehende Mittheilung des Herrn Helbig, welche wohl wegen ihrer Publication in einer von Biologen selten gelesenen Zeitschrift nicht weiter bekannt geworden ist, ist namentlich deswegen von Interesse, weil seine Beobachtungen sich auf Insecten verschiedener Art erstrecken, während Devaux nur mit Lasius flavus experimentirte. Uebrigens würden die Angaben des Herrn Helbig, dass das Saccharin von den Insecten „gemieden“ sei, noch nicht mit Sicherheit darauf schliessen lassen, dass der Geschmack denselben widerlich war. Es dürfte der Geruch des Syrups in diesem Falle als stärkeres Lockmittel gewirkt haben, ebenso wie bei der Arsensäure sicherlich nicht der Geschmack die Insecten heranlockte. Devaux' Angabe, dass auch Ameisen, welche von der Saccharinlösung kosteten, sich wieder zurückzogen, deutet schon mit grösserer Bestimmtheit auf eine Geschmacksdifferenz hin.

R. v. Hanstein.

Astronomische Mittheilungen.

Zu Anfang August kommt der Planet Mars in Opposition zur Sonne und erreicht damit seine grösste Helligkeit für dieses Jahr. Seine Stellung, im südlichen Theile des Sternbildes Steinbock, entspricht ungefähr der Stellung, welche der Planet im Jahre 1877 einnahm, wo erstens Hall in Washington die zwei Monde Deimos und Phobos entdeckte und zweitens Schiaparelli die eigenartige Configuration der Marsoberfläche, die noch immer etwas räthselhaften „Kanäle“ erkannte. Wie dieser Astronom in der Opposition von 1881 dann wahrnahm, verdoppeln sich zu Zeiten viele der Kanäle, eine Erscheinung, die mit den Jahreszeiten auf dem Mars in Beziehung zu stehen scheint. Diese schwierigen Beobachtungen lassen sich nur um die Zeiten der Opposition machen, weil sonst der Planet zu weit von uns absteht und dann sehr klein erscheint; die Oppositionen folgen sich nach durchschnittlich zwei Jahren und zwei Monaten, in welchem Zeitraum $1^2/_{15}$ Marsjahre verflossen sind; also, irdischen Verhältnissen entsprechend, sehen wir in jeder folgenden Opposition die Zustände und klimatischen Verhältnisse um zwei Monate verschoben. Erst nach 7 „synodischen“ Umläufen, nach 15 Jahren, beginnt ein neuer Cyklus, in dem die Oppositionen nahezu wie in der ersten Reihe sich wiederholen.

Es wird sich also jetzt und in den kommenden Jahren zeigen, ob die von Schiaparelli und später von Anderen wahrgenommenen Veränderungen auf der Marsoberfläche einen periodischen Charakter an sich tragen, der eine Abhängigkeit von den Jahreszeiten beweisen könnte. Herrn Schiaparelli steht nun auch ein viel kräftigeres Instrument, der Merz'sche 18-Zöller, das Schwesterinstrument des Strassburger Refractors, zur Verfügung, so dass man aus diesem Jahre noch viel interessantere Beobachtungen zu erwarten hat, als vor 15 Jahren.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 317, Sp. 2, Z. 12 v. u. lies (n/c) statt (n/e).
S. 352, Sp. 2, Z. 4 v. o. lies „Tavel“ statt Favel.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage der Buchhandlung von A. Pichler's Witwe & Sohn in Wien.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 23. Juli 1892. **No. 30.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber das Erdöl (Fortsetzung). S. 377.

Geologie. Charles Davison: Ueber die Natur und den Ursprung der Erdbeben-Geräusche. S. 380.

Physiologie. Carl Voit: Ueber die Glykogenbildung nach Aufnahme verschiedener Zuckerarten. S. 381.

Kleinere Mittheilungen. L. Arons: Ein Versuch über elektrolytische Polarisation. S. 382. — A. Oberbeck: Ueber das Verhalten allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom. S. 382. — F. Parmentier: Ueber einen neuen Fall anomaler Lösung. Gesättigte Lösungen. S. 383. — O. Schultze: Ueber die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. S. 383. — Schlampp: Das Auge des Grottenolms. S. 384. — W. Burck: Ueber die Befruchtung der Aristolochia-Blüthe. S. 384.

Literarisches. Heinrich Hertz: Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft. S. 385. — A. Peter: Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. S. 386.

Vermischtes. Zweite Jahresversammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft in Berlin. — Ueber noch tbätige Mondvulkane. — Lichtabsorption in optischen Gläsern. — Function der Nebennieren. — Zur Vererbung der Immunität. — Personalien. S. 386.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 388.

Astronomische Mittheilungen. S. 388.

Ueber das Erdöl.

Von Dr. **F. Foerster**,
Assistenten an der physikalisch-technischen Reichsanstalt.

(Fortsetzung.)

Interessante Ergebnisse hat die Untersuchung gewisser Säuren ergeben, welche bei der Raffinirung aus dem russischen Erdöl abgeschieden werden. Dieselben sind offenbar als Oxydationsproducte dieses Oeles unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft entstanden. Bis jetzt konnten eine Hepta-, eine Octo- und eine Nononaphtensäure genauer untersucht [1]) und eine Reihe ihrer höheren Homologen isolirt werden. Die Säuren selbst sind Oele, welche nicht fest werden und unzersetzt destilliren; durch Reduction der Octonaphtensäure mit Jodwasserstoff und Phosphor konnte, ganz ebenso wie es von Krafft für eine grosse Reihe von Fettsäuren durchgeführt wurde, der zugehörige Kohlenwasserstoff erhalten werden; derselbe erwies sich als das bereits aus dem Erdöl isolirte Octonaphten; auf diese Weise liess sich darthun, dass die Säuren des russischen Erdöls die Carbonsäuren der Naphtene sind. Es ist jedoch zu bemerken, dass die durch Reduction von Benzoësäure gewonnene Hexahydrobenzoësäure von der Hexanaphtenearbonsäure oder, wie sie oben genannt war, der Heptanaphtensäure, in ihren Eigenschaften abweicht, obgleich beide identisch sein sollten. Ob die Verschiedenheiten in den Eigenschaften der synthetischen und der aus dem Erdöl gewonnenen Säuren, ähnlich wie wir es auch bei den Kohlenwasserstoffen sahen, auf die Verunreinigungen durch die nächsten Homologen zurückzuführen sind, welche bei der fractionirten Destillation nothwendig den einzelnen Verbindungen noch anhaften müssen, oder ob hier Isomerie vorliegt, sollen weitere Arbeiten darthun [1]).

Ausser den Grenzkohlenwasserstoffen, Olefinen und Naphtenen finden sich in kleiner Menge die bekannten aromatischen Kohlenwasserstoffe, das Benzol und seine Homologen, in den Erdölen vor. Dass auch noch wasserstoffärmere Verbindungen darin vorkommen, ist bekannt, doch ist ihre Natur noch verhältnissmässig wenig mit Sicherheit erforscht worden; es sei nur erwähnt, dass sowohl im deutschen Erdöle wie in demjenigen von Rangun Naphtalin hat nachgewiesen werden können.

Es wäre nun aber unrichtig, als alleinige das Erdöl zusammensetzende Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff anzusehen. Wir wollen hier nicht an die Naphtensäuren erinnern, von denen eben die Rede war, da deren Vorkommen ebenso wie das kleiner Mengen von Fettsäuren, welche wahrscheinlich in manchen Rohölen vorhanden sind, auf eine Einwirkung des Luftsauerstoffes zurückzuführen ist. Anders verhält es sich mit den Phenolen, welche im galizischen und russischen Erdöl in kleiner Menge aufgefunden

[1]) Aschan, Ber. d. d. chem. Ges., 23, 867; 24, 2710.

[1]) Aschan, Ber. d. d. chem. Ges., 24, 1864 und 2617; 25, 886. Markownikoff, Ber. d. d. chem. Ges., 25, 370.

wurden und offenbar in ihrer Entstehung an diejenige des Erdöls selbst geknüpft sind.

In mancher Beziehung wichtiger als diese sauerstoffhaltigen Bestandtheile sind diejenigen, in welchen Schwefel und Stickstoff vorkommen. Dem ersteren schreibt man vielfach den äusserst unangenehmen Geruch mancher Rohöle zu; es gelingt jedoch meist durch Reinigung derselben mit Schwefelsäure, diesen Geruch zu entfernen; dabei tritt keine Beseitigung, sondern nur eine Herabminderung des zwischen 0,06 und 1,8 Proc. schwankenden Schwefelgehaltes der Rohöle ein, so dass jener unangenehme Geruch, zum grossen Theil wenigstens, dem Vorhandensein ungesättigter Kohlenwasserstoffe zuzuschreiben sein dürfte. Der Schwefelgehalt in Brennölen ist aber darum keineswegs als belanglos anzusehen; die Rechnung ergiebt, dass auf 1 Liter 0,2 Proc. Schwefel enthaltenden Oeles beim Verbrennen über 1 Liter schweflige Säure entsteht. Ueber die Art der im Erdöl vorkommenden Schwefelverbindungen ist man noch ganz im Dunkeln; Mabery und Smith [1]) erhielten aus amerikanischem Erdöl eine Reihe von Alkylsulfiden, während Kast und Lagai [2]) weder aus elsässischem noch amerikanischem eine Spur derselben gewinnen konnten.

Dass Stickstoff ein regelmässiger Bestandtheil des Erdöls ist, hat erst in neuester Zeit mit voller Sicherheit dargethan werden können [3]). Die stickstoffhaltigen Verbindungen bleiben bei der Destillation des Erdöls in den höchst siedenden Fractionen zurück; durch die Analyse derselben konnte im amerikanischen Rohöl 0,008 Proc., im kaukasischen 0,05 Proc. Stickstoff aufgefunden werden, welcher darin jedesfalls in Gestalt basischer Körper vorhanden ist. Freier Stickstoff ist in den Oelgasen schon früher nachgewiesen worden. Durch genaue Vergleichung der im Naturgase in Gestalt von Kohlensäure und Kohlenoxyd vorhandenen Sauerstoffmenge mit derjenigen des Stickstoffes hat sich weiter herausgestellt, dass jedenfalls ein Theil desselben nicht auf etwaige Einschlüsse von atmosphärischer Luft zurückzuführen ist [4]). Welche Bedeutung dieser Befund für die Theorie der Erdölbildung hat, wird weiterhin auseinanderzusetzen sein; zunächst müssen wir jedoch noch einen kurzen Blick auf die Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls werfen.

Die grosse Menge der Gase, welche theils im Erdöl aufgelöst sind, theils sich über demselben ansammeln, übt einen gewaltigen Druck aus und vermag, wenn die oft sehr harten, das Oel überlagernden Gesteinsschichten durchbohrt werden, ausserordentliche Mengen desselben und oft mit furchtbarer Gewalt in Gestalt von viele Meter hohen Springquellen emporzutreiben. Man ist geneigt anzunehmen, das Oel befinde sich unterirdisch in Höhlungen, gewissermaassen natürlichen Reservoirs; dies ist aber nur selten der Fall; zumeist durchtränkt es nur sehr stark den leichten, sandigen Boden, welcher dann, wenn durch die undurchlässige überlagernde Schicht hindurch eine Quelle erbohrt wird, mit ausgeworfen wird. Da das Oel nur selten von selbst zu Tage tritt, so ist die Bohrarbeit die gebräuchliche Art, die flüssigen Schätze der Tiefe zu heben. Immer neue, vollkommenere Vorrichtungen werden ersonnen, um diese langwierige Arbeit abzukürzen und zu verbilligen, und um immer vortheilhafter auch die tiefer gelegenen Oelvorräthe zur Gewinnung mit heranzuziehen. Manche der dabei auftretenden Springquellen liefern ganz ausserordentliche Mengen von Oel; so sind im vorigen Jahre auf den Oelfeldern von Balakhani-Ssabuntschi bei Baku zwei Bohrlöcher getrieben worden, von denen das eine 3270 Tonnen, das andere sogar gegen 4900 Tonnen Oel in 24 Stunden lieferte [1]), während die gewöhnliche Ausbeute der meisten Bohrlöcher in dortiger Gegend im Jahre 1891 zwischen 8,5 und 25,5 Tonnen betrug. Erst wenn der Druck der unterirdischen Gase nachlässt, was oft nur nach sehr geraumer Zeit geschieht, wird die weitere Hebung des Oeles durch Pumpen bewirkt.

Das rohe Oel ist meist von dunkelbrauner Farbe, wegen seines Gehaltes an brennbaren Gasen und leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen höchst feuergefährlich und daher nicht unmittelbar als Brennöl zu benutzen. Die Oele werden von den Quellen in grosse Sammelbassins geleitet, in denen der Sand und das in reichlicher Menge als Begleiter auftretende Wasser sich abscheiden und dann nach vollzogener Klärung in die Raffinerien befördert. In Amerika dienen dazu lange, weit verzweigte Rohrleitungen, durch welche die Oele nach den Bahnstationen überführt werden, um von hier aus in besonderen Wagen an die entfernt gelegenen Raffinerien verschickt zu werden. Am Kaukasus sind Oelgewinnung und Oelverarbeitung auf ein sehr viel engeres Gebiet beschränkt; alle auf der Halbinsel Apscheron gewonnenen Oele werden, wofern sie nicht mit Cisternenschiffen an weiter gelegene Plätze befördert werden, in der sogenannten schwarzen Stadt, einer Vorstadt von Baku, raffinirt.

Diese Raffinirung ist ein höchst einfacher Process. Die Oele werden, wie es ja ihre complexe Natur verlangt, durch fractionirte Destillation aus grossen eisernen Kesseln in verschiedene Theile zerlegt; die niedrigst siedenden Producte kommen unter dem Namen Gasolin, Ligroïn, Benzin, Naphta u. a. als Fleckwasser, Entfettungs- und Lösungsmittel in den Handel. Die von 150° bis 300° übergehenden Antheile bilden die Leuchtöle; dieselben sind jedoch noch nicht ohne Weiteres zu verwenden, sondern müssen zur Entfernung einer Reihe von Verunreinigungen, welche aus dem Rohöl mit übergehen, mit Schwefelsäure in geeigneten Apparaten tüchtig agitirt werden; dabei steigen die Verunreinigungen als schwarzer Schlamm an die Oberfläche und können hier entfernt werden, während das Oel mit Wasser und schliesslich

[1]) Ber. d. d. chem. Ges., 22, 3303.
[2]) Dingl. Journ., 284, 69.
[3]) Beilby, Dingl. Journ., 280, 275.
[4]) Hoefer, Dingl. Journ., 280, 236.

[1]) Thiess, Journ. f. Gasbel. u. Wasservers., 35, 62.

mit Sodalösung gewaschen wird und nun endlich fertig ist, um in den bekannten Fässern zur Versendung und als Petroleum, Solaröl, Kerosin oder unter anderer Bezeichnung in den Handel zu gelangen. Die amerikanischen Oele gehen zum grössten Theile bis 300° über und werden daher vornehmlich auf Brennöl verarbeitet; aus den Rückständen wird Vaselin gewonnen, welches ein Gemenge von festen und flüssigen Paraffinen darstellt und daher eine salbenartige Consistenz besitzt. Dasselbe findet zu den verschiedensten Zwecken vortheilhafte Verwendung, da es vor den allermeisten übrigen Fetten den Vorzug besitzt, nicht sauer und nicht ranzig zu werden.

Die hochsiedenden Antheile im russischen Erdöle zeichnen sich durch besonders hohe Viscosität aus, welche sie unter den verschiedensten äusseren Verhältnissen beibehalten; sie werden in kleineren Kesseln weiter fractionirt und so in höchst werthvolle Schmieröle von den verschiedensten Abstufungen der Zähigkeit zerlegt, wobei auch in vielen Fällen eine Reinigung mit Schwefelsäure vorgenommen werden muss. Theils für sich, meist aber in mannigfaltiger Mischung mit thierischen und pflanzlichen Fetten kommen diese mineralischen Schmieröle, mit denen Baku fast die ganze Welt versorgt, als Schmiermittel zur Verwendung. Die Rückstände von der Destillation bilden bei Anwendung bestimmter Heizvorrichtungen ein vorzügliches Brennmaterial für die verschiedensten Zwecke: die Raffinerien arbeiten damit, die auf dem kaspischen Meere verkehrenden Dampfer feuern ihre Kessel mit Oelrückständen, und welche Bedeutung diese letzteren für die Entwickelung der berg- und hüttenmännischen Industrie des Urals und des Kaukasus in Zukunft gewinnen können, wurde bereits oben erwähnt.

Hier sei nebenher noch darauf hingewiesen, dass ein nicht unbeträchtlicher Theil des im Handel vorkommenden Petroleums nicht dem Erdöl entstammt, sondern aus der sächsischen fetten Braunkohle oder der schottischen Boghead-Kohle neben grossen Mengen festen Paraffins durch trockene Destillation gewonnen wird. Ein weiteres Eingehen auf diese hoch entwickelte und interessante Industrie würde uns aber von unserem Gegenstande unerwünscht weit ablenken, wir wenden uns vielmehr nun zur Besprechung der Entstehung des Erdöls.

Hinsichtlich derselben war bis vor Kurzem unter den Chemikern die Hypothese von Mendelejeff am meisten verbreitet, nach welcher das Erdöl dadurch entstanden sein sollte, dass auf das feurig flüssige Erdinnere, welches Mendelejeff als aus gekohlten Metallen, wie es etwa das Roheisen ist, bestehend voraussetzt, von aussen durch irgend welche Zufälle Wasser gerathen sei. Dies hätte dann mit den Kohlenmetallen reagirt und Kohlenwasserstoffe und Metalloxyde gebildet, wie ja ähnliche Vorgänge im Laboratorium herbeigeführt werden können. Die Geologen haben alsbald gewichtige Gründe gegen diese Theorie ins Feld geführt; da das Erdöl nur im Sedimentgesteine vorkommt, ist es auch sehr viel wahrscheinlicher, dass man ihm einen marinen und nicht einen pyrogenen Ursprung zuschreibt. Durch das Auffinden des Stickstoffes im Erdöle ist dann der Mendelejeff'schen Hypothese auch vom chemischen Standpunkte der Boden entzogen worden und der Nachweis geführt, dass das Erdöl nicht mineralischen, sondern organischen Ursprungs ist.

Da seine Bestandtheile ihrer Art nach vieles mit den durch Destillation von Braunkohlen oder Steinkohlen entstehenden Theerölen gemein haben, und das Erdöl sich von diesen wesentlich nur durch die Mengenverhältnisse unterscheidet, in denen in ihm die einzelnen Gemengtheile enthalten sind, so hat man vielfach angenommen, das Erdöl sei pflanzlichen Ursprungs und vielleicht aus irgend welchen Kohlenlagern mit Hülfe der unterirdischen Hitze durch Spalten hindurch an seine jetzigen Lagerstätten destillirt. Dann aber könnte man nicht gut einsehen, warum die Erdöle so sehr von jenen Theerölen immerhin noch abwichen, zumal in Bezug auf das Vorkommen der merkwürdigen Naphtene. Krämer und Böttcher [1]) haben ja auch gezeigt, dass die hochmolecularen Fettkohlenwasserstoffe der Erdöle bei starker Erhitzung in ungesättigte Kohlenwasserstoffe, nicht aber in Naphtene übergehen. Wie dieselben Forscher weiter nachweisen, dürfen aber irgend welche höheren Hitzegrade als bei der Erdölbildung mitwirkend gar nicht angenommen werden; wenn solche überhaupt gewaltet haben, so können sie jedenfalls keine nennenswerthe Höhe erreicht haben, und es bleibt nur die Annahme übrig, dass sehr hohe Drucke die Ueberführung irgend welcher organischen Substanzen in Erdöl bewirkt haben. Dann aber kann auch ein Abdestilliren desselben nicht stattgefunden haben, und hier begegnen sich die Schlussfolgerungen der Chemiker mit denen der Geologen, welche bereits seit lange es für wahrscheinlich halten, dass das Erdöl auf seinen heutigen Fundstätten im Allgemeinen primär vorkommt. Ist dies aber der Fall, so vermissen wir, wenn wir dem Erdöl einen pflanzlichen Ursprung zuschreiben, die Kohle als seine ständige Begleiterin. Nirgends hat man bisher kohlige Pflanzenüberreste in der Nähe der Erdölfundstätten oder überhaupt in irgend einer erkennbaren Beziehung zu denselben auffinden können. Auch müsste umgekehrt gelegentlich Erdöl in Kohlenlagern vorkommen; wo man aber solches bemerkt hat, da hat sich entweder herausgestellt, dass das Oel gar nicht im Flötze selbst vorkommt, oder aber, wenn dies doch der Fall ist, dasselbe in Verbindung steht mit besonderen Schichten, welche dann thierische Reste aufweisen.

Die Geologen und mit ihnen manche Chemiker haben aus diesen und anderen Gründen schon früher die Ansicht vertreten, das Erdöl sei thierischen Ursprungs, und dieselbe ist, seitdem auch das chemische Experiment für sie gesprochen hat, rasch allgemein angenommen worden. Stellen wir uns die Stoffe der Pflanze, z. B. die Cellulose vor, so

[1]) Ber. d. d. chem. Ges., 20, 595.

kann dieselbe, da sie einen verhältnissmässig niedrigen Wasserstoff- und hohen Sauerstoffgehalt aufweist, und dieser letztere bei eintretender Zersetzung den ersteren zum grössten Theil in Wasser überführt, zur Entstehung von Kohlenwasserstoffen nicht Veranlassung geben, ohne dass dabei grosse Mengen von Kohle abgeschieden werden. Anders ist es mit der thierischen, stickstofffreien Substanz, also vor allem den Fetten. Diese besitzen einen ziemlich hohen Wasserstoffgehalt und sind arm an Sauerstoff, so dass dieser sich theils mit Wasserstoff und theils mit Kohlenstoff verbinden kann und immer noch ganz genügend Material für die Entstehung von Kohlenwasserstoffen übrig bleibt, ohne dass eine Kohlenabscheidung eintritt; ja selbst im ungünstigsten Falle, dass aller Sauerstoff mit dem zugehörigen Wasserstoff als Wasser austritt, bleibt noch ein Rest von Kohlenstoff und Wasserstoff, welcher in seiner procentischen Zusammensetzung der mittleren der rohen Erdöle sehr nahe kommt.

(Schluss folgt.)

Charles Davison: Ueber die Natur und den Ursprung der Erdbeben-Geräusche. (Geological Magazine, 1892, Dec. III, Vol. IX, p. 208.)

Die Schallerscheinungen, welche die Erdbeben zu begleiten pflegen, sind bisher noch nicht Gegenstand einer besonderen Untersuchung gewesen, ihre Bedeutung wird daher meist unterschätzt. Aber wenn auch zu ihrer vollen Aufklärung noch viele Beobachtungen und Studien erforderlich sind, so ist doch das schon jetzt vorliegende Material beachtenswerth genug, um einer zusammenstellenden Bearbeitung desselben unser Interesse zuzuwenden.

Aus den vielen Angaben über die Art des Schallphänomens ersieht man die grosse Mannigfaltigkeit desselben: Donner, Rasseln schwer beladener Wagen oder Eisenbahnzüge, Kanonenschüsse und -Salven, Explosionen, Niederfallen schwerer Körper, Heulen und Blasen des Windes, Zischen, Krachen und andere Geräusche sind gehört worden. Und in derselben Weise, wie die Art, variirt auch die Stärke und die Tonhöhe des Schalles; meist, besonders dort, wo die Beobachtung eine vollständige ist, beginnt das Geräusch schwach, wird andauernd lauter und dann allmälig wieder schwächer. Sind die Angaben über Aenderungen in der Höhe auch nicht zahlreich genug, um allgemeine Regeln sicher aufstellen zu lassen, so scheint doch Grund zu der Annahme vorhanden zu sein, dass das Geräusch tiefer wird, wenn es an Stärke zunimmt, d. h. dass die Schwingungsperiode mit ihrer Amplitude wächst.

Ueber die Beziehungen der Geräusche zu den Erdbebenstössen ergeben die zahlreichen Daten aus der Zusammenstellung von Milne in Japan und aus Mallet's Katalog, dass die Geräusche öfter den Stössen vorangehen, als ihnen folgen. In Mallet's Katalog finden sich 423 Angaben über Geräusche; von diesen gingen 100 den Stössen voran, 307 fielen mit ihnen zusammen oder begleiteten sie, 9 folgten ihnen, 2 gingen voraus und begleiteten die Stösse, 2 begleiteten und folgten, und 3 gingen voraus, begleiteten und folgten. Aehnlich war ungefähr das Zahlenverhältniss, welches Verf. aus seiner Statistik der Meldungen gewonnen, die ihm aus 64 Orten über das Erdbeben von Inverness am 15. November 1890 zugegangen waren. Decken sich sonach Geräusche und Stösse in ihrem zeitlichen Auftreten nicht vollständig, so thun sie dies jedoch in betreff ihrer grössten Intensität. Wir haben oben erfahren, dass das Geräusch erst schwach auftritt, dann seine grösste Intensität erreicht und zuletzt allmälig erlischt; und gerade in dem Moment, wo das Geräusch am lautesten ist, werden die stärksten Stösse empfunden.

In betreff der räumlichen Ausdehnung der Geräusche im Erdbebengebiet ist zunächst hervorzuheben, dass die Natur des Geräusches an den verschiedenen Punkten eines Erdbebengebietes eine sehr verschiedene ist; je nachdem die Beobachter dem Epicentrum näher sich befinden, oder von ihm entfernter sind, lauten die Angaben verschieden. Die Ausdehnung des Geräuschgebietes ist übrigens von der des Erschütterungsgebietes in dem Grade unabhängig, dass selbst die extremsten Fälle zur Beobachtung gelangen, nämlich Geräusche ohne Erschütterungen und Erschütterungen ohne Geräusche. Der erstere Fall, unterirdische Geräusche ohne gleichzeitiges Erdbeben kommt namentlich in solchen Gegenden vor, wo man oft leichte Stösse verspürt. Selbst die Centra der beiden Phänomene fallen nicht zusammen; sehr auffallend zeigte sich dies in den vom Verf. eingehender studirten Erdbeben Englands im Jahre 1889. Das Edinburger Erdbeben vom 18. Januar 1889 führte ganz besonders zu dem Ergebniss, dass die Schallschwingungen vorzugsweise von einem Theile des Herdes herkamen, welcher der Oberfläche näher gelegen war, als der Ursprungspunkt der stärkeren Schwingungen, welche den Stoss bedingten. Zu dem gleichen Ergebnisse hat auch die Discussion der Erscheinungen des Erdbebens von Lancashire am 10. Februar 1889 geführt.

Auf Grund seiner reichen, in Japan gesammelten Erfahrungen hatte Milne den Nachweis geführt, dass jedes Erdbeben gewöhnlich mit einer Reihe sehr kleiner und sehr schneller Erzitterungen beginnt, dass diese dann ohne Unterbrechung langsamer werden, in die wahrnehmbaren Schwingungen grösserer Amplitude übergehen und schliesslich mit Schwingungen geringerer Amplitude aber sehr grosser Periode enden. Anfangs kommen etwa 6 bis 8 Schwingungen auf die Secunde, dann, nachdem die Amplitude grösser geworden, 3 bis 5, und wenn die Periode auf 1 bis 2 in der Secunde gesunken, so veranlassen sie in der Regel den Hauptstoss; schliesslich werden die Schwingungen so selten, dass sie am Seismograph sich nicht zur unmittelbaren Anschauung bringen lassen. Herr Milne nimmt nun an, dass die ersten aufgezeichneten, schnellsten, kleinen Erzitterungen nicht der Anfang der Bewegung sind, sondern dass ihnen noch schnellere

und kleinere voranzugehen pflegen, die am Instrument sich nicht markiren können, und diese schnellsten Schwingungen, mit denen das Erdbeben beginnt, sind nach Milne die Ursache der Erdbebengeräusche. Herr Davison acceptirt diese Erklärung und führt des Weiteren aus, wie diese Schwingungen entstehen, und wie sich die beobachteten Verschiedenheiten der Erdbebengeräusche nach dieser Annahme deuten lassen.

Die meisten nicht vulkanischen Erdbeben entstehen wohl durch Reibung von an einander gleitenden Gesteinsflächen eines Spaltes. Dieser seismische Herd, oder die Gleitfläche, kann sehr beträchtliche Dimensionen haben, zuweilen 50 engl. Meilen oder mehr in der Länge. Die Intensität eines Stosses hängt aber nicht sowohl von der Ausdehnung der Gleitfläche, als von der maximalen Grösse und kurzen Dauer des Gleitens ab. Nun ist aber die Grösse des Gleitens in dem Gleitgebiet eine sehr verschiedene; sie muss am bedeutendsten sein in einer bestimmten centralen Region und nach den Rändern des Erdbebenherdes allmälig auf Null sinken; da übrigens die Flächen eines Spaltes nicht glatte Ebenen sind, wird es sicherlich mehrere solche Gebiete grössten Gleitens geben. Die Schwingungsperiode steht in inniger Beziehung zur Schwingungsamplitude, und weil diese mit der Grösse des Gleitens in Zusammenhang steht, werden von allen Stellen der Gleitflächen Schwingungen ausgehen, welche nicht allein nach ihrer Amplitude, sondern auch nach ihrer Periode verschieden sein werden; längs der Ränder der Gleitfläche, wo das Gleiten erlischt, werden diese Schwingungen klein genug und daher häufig genug sein, um Schall zu erzeugen. Somit werden die Schallerscheinungen, welche die Erdbeben begleiten, hervorgebracht von den kleinsten Vibrationen, die vorzugsweise von den oberen und seitlichen Rändern der Gleitfläche herkommen.

Aus dieser Erklärung für die Entstehung der Erdbebengeräusche lassen sich nun alle vorstehend erwähnten Eigenthümlichkeiten derselben verstehen. Dass die Ausdehnung des Schallgebietes unabhängig ist von der des erschütterten Gebietes, dass beide nicht concentrisch sind, vielmehr das Centrum des ersteren näher der Oberfläche liegt, dass der Anfang des Geräusches gewöhnlich dem der Stösse vorangeht, — diese und einige andere Erscheinungen bieten für ihre Deutung keine Schwierigkeiten mehr. Weitere Beobachtungen müssen das Material für eingehendere Prüfung dieser Erklärung liefern.

Carl Voit: Ueber die Glykogenbildung nach Aufnahme verschiedener Zuckerarten. (Zeitschrift für Biologie, 1892, Bd. XXVIII, S. 245.)

Eine längere Reihe von Versuchen, die seit einigen Jahren von verschiedenen Schülern des Verf. im Münchener physiologischen Institut ausgeführt und in vorliegender Abhandlung zusammenhängend dargestellt sind, beausprucht schon durch den Umstand ein allgemeineres Interesse, dass die hier an Thieren angestellten Ernährungsversuche eine schöne Analogie bieten mit den älteren pflanzenphysiologischen Untersuchungen der Herren Böhm, A. Meyer, Laurent (vgl. Rdsch. I, 180) und zu einem gleichen Resultate geführt haben. Wie nämlich diese Botaniker durch Versuche festgestellt haben, dass die Laubblätter im Stande sind, aus verschiedenen ihnen als Nahrung dargebotenen Zuckerarten und ähnlichen Kohlenhydraten Stärke zu bilden, so haben auch die Münchener an Kaninchen und Hühnern angestellten Versuche ergeben, dass der lebende Thierkörper aus verschiedenen Zuckerarten das Glykogen zu bilden vermag und dasselbe als Reservestoff in der Leber, den Muskeln und anderen Organen aufspeichert, analog, wie ja auch die Stärke die Function eines Reservestoffes in hervorragender Weise erfüllt.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass zunächst durch längeres Hungern der Glykogengehalt der Leber auf Null bezw. ein Minimum reducirt wurde; dann wurde die betreffende Zuckerart verfüttert und zu der Zeit, in welcher nach vorausgegangenen Erfahrungen die Anhäufung des Glykogens in der Leber ihr Maximum erreicht, dieses bestimmt. Die verabreichten Zuckerarten waren: Traubenzucker, Rohrzucker, Lävulose, Galaktose und Milchzucker, welche sämmtlich, wenn auch in verschiedenen Procentverhältnissen, Glykogenbildung ergaben. Da jedoch, wie bekannt, das Glykogen durch Wasserabspaltung aus Traubenzucker gewonnen wird, so konnte die Thatsache, dass eine jede der genannten Zuckerarten Glykogen-Bildung und -Anhäufung zur Folge gehabt hatte, noch die Deutung zulassen, dass die verschiedenen Zuckerarten sich im Darmcanal vorher in Traubenzucker umbilden, welcher dann, und somit ausschliesslich, das Glykogen der Leber bilde. Diese Möglichkeit wurde jedoch durch directe Versuche widerlegt; es konnte gezeigt werden, dass die als Glykogenbildner oben angeführten Zuckerarten keineswegs sämmtlich bei der Verdauung sich in Traubenzucker verwandeln; vielmehr bildeten sie das Glykogen direct, genau so wie die verschiedenen Zuckerarten im Laubblatte direct Stärke bilden.

Am Schlusse der ausführlichen Mittheilung dieser Versuche giebt Herr Voit eine allgemeinere Betrachtung über die Bedeutung des Glykogens, welcher hier um so bereitwilliger ein Platz eingeräumt werden soll, als diese Darstellung auf der älteren Anschauung vom Stoffwechsel basirt, welche der Münchener Physiologe begründet hat und welche in neuester Zeit von Pflüger, über dessen diesbezügliche Arbeiten hier wiederholt referirt worden, lebhaft angegriffen wird.

„Die Bedeutung des Glykogens im thierischen Organismus ist die eines transitorischen Reservestoffes, wie die des Stärkemehles in der Pflanze. Auch Bunge hat sich in seinem vortrefflichen Lehrbuch der physiologischen Chemie für diese Auffassung ausgesprochen.

Mit einer Mahlzeit wird in den meisten Fällen ein Ueberschuss von Eiweiss, Fett und Kohlenhydrat

über den momentanen Bedarf zugeführt. Dieser Ueberschuss darf nicht im Blute oder in der die Organe durchspülenden Ernährungsflüssigkeit verbleiben, da er die Processe in den Zellen stören würde, oder im Harn ausgeschieden würde. Er kann auch nicht sofort der Zersetzung anheimfallen und so assimilirt werden, denn die Zellen vermöchten in der kurzen Zeit dies nicht zu leisten, und wenn sie es vermöchten, so würde dabei mehr lebendige Kraft erzeugt, als für die Leistungen des Körpers in der gegebenen Zeit nothwendig ist.

Um alle diese Störungen zu vermeiden, wird der Ueberschuss in einer schwerer verbrennlichen Form und an einem schwerer zugänglichen Orte abgelagert, das gelöste circulirende Eiweiss als Organeiweiss, das Fett in den Reservoiren des Fettgewebes, der Zucker als das schwerer diffundirbare und schwerer zersetzbare Glykogen in verschiedenen Organen, namentlich in den Zellen der Leber; ein grösserer Ueberschuss von Glykogen verwandelt sich wohl in das noch schwerer verbrennbare Fett.

Durch die Untersuchungen von Feder kennen wir die merkwürdige Thatsache, dass das von einem Hunde in der für 24 Stunden zureichenden Nahrung (Fleisch) verzehrte Eiweiss in etwa 14 Stunden zum grössten Theil in Zerfall gerathen ist, und die davon abgespaltenen stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte im Harn ausgeschieden worden sind, während der fast allen Kohlenstoff enthaltende Antheil erst im Laufe von 24 Stunden allmälig verbrannt wird. Bei dieser ersten Spaltung des Eiweisses in den stickstofffreien, kohlenstoffreichen Antheil kann nicht viel lebendige Kraft entbunden werden, denn sonst würde in den wenigen Stunden, in denen dieser erste Zerfall vor sich geht, mehr lebendige Kraft entstehen, als der Körper in dieser kurzen Zeit gebraucht, die Hauptmenge der lebendigen Kraft geht offenbar erst aus dem kohlenstoffreichen Antheile hervor, ähnlich wie aus dem stickstofffreien Fett und Zucker. Der momentane Ueberschuss des kohlenstoffreichen Antheils des zersetzten Eiweisses, sowie der Ueberschuss des von der Nahrung in die Säfte übergetretenen Fettes und Zuckers werden als Fett und Glykogen vorübergehend aufgespeichert, und dann allmälig bei eben ausreichender Nahrungszufuhr im Laufe von 24 Stunden wieder in den Saftstrom übergeführt und durch die Zellen vollständig verbrannt.

Auf solche Weise wird von dem entstandenen Glykogen immer wieder weggenommen, so dass die in der Leber angesammelte Glykogenmenge sich nach der Quantität des erzeugten und der des wieder verbrauchten Glykogens richtet. Nach den Untersuchungen von Prausnitz und von Hergenhahn über die Menge des nach Zufuhr von Kohlenhydrat sich ansammelnden Glykogens nimmt dasselbe alsbald nach der Fütterung zu und erreicht in der Leber ihr Maximum nach 12 bis 20 Stunden; im Muskel erfolgt die Anhäufung erst später, und sie erhält sich beim Hunger länger, als in der Leber. In der 20. Stunde können 26 Proc. des resorbirten Zuckers als Glykogen in der Leber fixirt sein, im ganzen Körper noch wesentlich mehr. Es ist diese Ueberführung des leichter zersetzlichen Zuckers in das schwerer zersetzliche Glykogen und die vorübergehende Aufspeicherung des letzteren wohl eine der merkwürdigsten und wichtigsten Einrichtungen des thierischen Organismus."

L. Arons: Ein Versuch über elektrolytische Polarisation. (Verhandlungen der physikalischen Gesellsch. zu Berlin, 1892, S. 19.)

Theilt man eine mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Zersetzungszelle, welcher der elektrische Strom durch platinirte Elektroden zugeführt wird, durch eine Querwand aus edlem Metall (Platin, Gold, Silber) in zwei Hälften, so dass sämmtliche Stromlinien das Metall durchsetzen müssen, so wird im Allgemeinen eine Schwächung des Stromes eintreten. Es wird nämlich auf der der Anode gegenüberliegenden Seite der Wand Wasserstoffpolarisation, auf der anderen Sauerstoffpolarisation auftreten. Der eigentliche Widerstand der Zelle hingegen wird nicht merklich verändert, wenn die Dicke der Metallwand gegen die Länge der Flüssigkeitszelle sehr klein ist. Herr Arons legte sich die Frage vor, ob es möglich sei, die Metallwand so dünn zu machen, dass sich die elektrischen Polarisationen auf beiden Seiten der Wand in ihrer Wirkung aufheben und der Strom keine Schwächung erfährt.

Zu diesem Zwecke theilte er eine Zersetzungszelle durch eine Glasplatte, in welche ein Loch von 1,5 cm Durchmesser gebohrt war, in zwei Hälften und schickte durch diese Zelle einen Strom, der auch ein in den Kreis eingeschaltetes Galvanometer durchfloss. Ersetzte er die Glasplatte mit freier Oeffnung durch eine solche, deren Oeffnung durch ein aufgekittetes Platinblech von 0,1 mm Dicke bedeckt war, so ging der Galvanometerausschlag bedeutend herunter, als Wirkung der Polarisation, und an beiden Seiten fand eine starke Gasentwickelung statt. Wurde hingegen die Glasplatte mit freier Oeffnung durch eine solche ersetzt, deren Oeffnung mit echtem Blattgold bedeckt war, so blieb der Galvanometerausschlag unverändert und es wurde keine Spur von Gasentwickelung sichtbar. Das Ergebniss war dasselbe, wenn die Oeffnung der Platte mit Blattsilber bedeckt war.

Etwaige Poren im dünnen Metallblättchen konnten nicht die Ursache für das Fehlen der Polarisationswirkung sein; denn als Herr Arons die oben erwähnte Platinplatte direct durchbohrte, zeigte sich gleichwohl eine erhebliche Abnahme des Stromes und Gasentwickelung auf beiden Seiten. Andererseits zeigte sich eine, wenn auch nur geringe Abnahme des Stromes, wenn die Oeffnung der Glasplatte durch vier über einander gelegte Goldblättchen verdeckt war, welche anscheinend eine ganz homogene Platte bildeten. Man darf daher wohl annehmen, dass das einfache Blattgold und Blattsilber dünn genug sind, dass sich die entgegengesetzten Polarisationen an den beiden Wänden in ihrer Wirkung aufheben. — Die Abhängigkeit der Stärke der Polarisation von der Dicke und der Natur der Metallwand soll weiter untersucht werden.

A. Oberbeck: Ueber das Verhalten allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom. (Verhandl. d. Gesellsch. d. Naturf. u. Aerzte zu Halle, Sept. 1891, II, S. 50.)

Messungen des elektrischen Widerstandes von fünf aus verschieden verdünnten Silberlösungen hergestellten

Silberspiegeln ergaben Widerstände, welche zwischen 19,7 und 633,7 Ohm variirten. Als die Messungen nach 3 Tagen wiederholt wurden, zeigte sich, dass alle Widerstände ungefähr um 25 Proc. abgenommen hatten; spätere Wiederholungen der Messung ergaben, dass sie länger als ein halbes Jahr, zuerst schnell, dann langsam, abnahmen, nach 203 Tagen traten noch immer Veränderungen ein, doch waren die Endwerthe, welche 5 bis 11 Proc. der Anfangswerthe betrugen, nahezu erreicht. Hiernach schien es nicht zweifelhaft, „dass die auf nassem Wege hergestellten Silberschichten lang andauernde, merkwürdige moleculare Veränderungen erleiden, für welche der elektrische Widerstand ein empfindliches Maass ist, während dieselben durch den äusseren Anblick nicht merklich hervortreten".

Nach dieser Wahrnehmung erhielt Herr Oberbeck Kunde von der Entdeckung der verschiedenen Modificationen allotropen Silbers durch Lea (vgl. Rdsch. IV, 514, 630; VI, 302, 521, 652). Er stellte mehrere dieser Modificationen her und untersuchte deren elektrische Leitungsfähigkeit. Dabei stellte sich heraus, dass die meisten allotropen Silberarten den elektrischen Strom leiten, dass aber ihre Widerstände sehr gross sind, so dass ihre Leitung im Mittel weit hinter derjenigen des gewöhnlichen Silbers zurück steht. Mit der Zeit, welche seit der Herstellung der Silberspiegel-Streifen verflossen ist, nimmt ihr Widerstand ab. Der Feuchtigkeitsgehalt der Spiegelstreifen beeinflusst in eigener Weise den Widerstand derselben: je trockener das Silber, um so besser leitet es. Dieser Einfluss ist sehr bedeutend und erklärt die oben erwähnten mit der Zeit auftretenden Veränderungen des elektrischen Widerstandes.

F. Parmentier: Ueber einen neuen Fall anomaler Lösung. Gesättigte Lösungen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1000.)

Vor einigen Jahren hatte Verf. das sonderbare Verhalten einer Lösung von Phosphormolybdänsäure und von Kieselmolybdänsäure in Aether bei einem Zusatz des Lösungsmittels beschrieben. Es entsteht dabei kein gleichmässiges Gemisch, vielmehr löst sich die Säure nur in einem Bruchtheil des Aethers, der um so kleiner, je höher die Temperatur ist (Rdsch. II, 187). Jüngst hat er nun einen neuen Fall solch anomaler Lösung aufgefunden. Die von Schützenberger dargestellte Bromätherverbindung $(C_4H_{10}OBr_3)_2$, die sich aus einer Lösung von Brom in wasserfreiem Aether krystallinisch abscheidet und bei 22° schmilzt, ist in Aether sehr leicht löslich. Setzt man daher zum festen Bromäther Aether, so löst sich ersterer schnell auf; wenn man aber wachsende Mengen von Aether zusetzt, so kommt ein Moment, wo der überschüssige Aether sich von der entstandenen Flüssigkeit sondert. Es tritt hier dieselbe Erscheinung auf wie bei den vorhin genannten Säuren, jedoch mit dem Unterschiede, dass bei diesen die Mengen Aether mit steigender Temperatur abnehmen, während sie hier wachsen.

Bringt man in enge, lange Reagensgläser etwas geschmolzenen Bromäther, und setzt man, nachdem die Masse abgekühlt und zum Erstarren gebracht ist, zu den Krystallen trockenen Aether, so sieht man diese sich schnell lösen; wenn man dann immer mehr Aether zusetzt, so kommt ein Moment, wo der Ueberschuss sich nicht mehr der gefärbten Flüssigkeit beimischt. Kühlt man nun die Flüssigkeit ab, so sieht man Aether-Tröpfchen sich von der unteren Flüssigkeit trennen und der farblosen darüber stehenden zugesellen; und wenn man die Masse erwärmt, kann man durch Schütteln eine neue Quantität freien Aethers der unteren Schicht einverleiben. Für eine gegebene Temperatur herrscht Gleichgewicht zwischen den sich lösenden Mengen der Substanz.

Verf. hat die Gewichte des Bromäthers bestimmt, welche bei verschiedenen Temperaturen in 100 Theilen Aether gelöst sind und fand bei — 13° 632 Theile, bei 0° 561 Theile, bei + 12° 462 Theile und bei + 32° 253 Theile. Die Löslichkeit des Bromäthers nimmt also bei steigender Temperatur schnell ab. — Die Versuche müssen schnell ausgeführt werden, weil die Bromätherverbindung sich bald umgestaltet und dann nicht mehr die hier besprochene Anomalie darbietet.

Die Beobachtung giebt im Verein mit der eingangs erwähnten dem Verf. Veranlassung zu folgender allgemeinen Betrachtung.

Bisher hat man bei dem Studium der Lösungen fester Körper in flüssigen stets bemerkt, dass das Bestimmende für die Sättigung einer Lösung die Menge des festen Körpers ist. Die Mengen-Füssigkeit, die man zusetzen kann, nachdem die Lösung gebildet ist, ist unbeschränkt, stets hat man ein gleichmässiges Gemisch. Ist die Sättigung der Lösung erreicht, so wird die Löslichkeit bestimmt durch das Gewicht des festen Körpers, das in einem bestimmten Gewicht der Flüssigkeit bei gegebener Temperatur gelöst ist, während der feste Körper im Ueberschuss ist. Bei den hier untersuchten Körpern hingegen ist es das Gewicht der Flüssigkeit, welches die Sättigung bestimmt und welches bei überschüssiger Flüssigkeit die Löslichkeit definirt. Bei diesen Körpern sind die Mengen von Stoff, die sich lösen, bei überschüssiger Flüssigkeit bald wachsend bald abnehmend, wenn die Temperatur schwankt. Man muss daher für die gesättigten Lösungen von festen Substanzen in Flüssigkeiten folgende allgemeine Definition aufstellen:

„Wenn Körper, ohne sich zu verbinden, eine homogene Flüssigkeit bilden können, wird die Lösung gesättigt genannt, wenn einer derselben, in Ueberschuss zugesetzt, sich von der Lösung abscheidet."

O. Schultze: Ueber die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. (Anatomischer Anzeiger, 7. Jahrg., 1892, S. 265.)

Der Verf. hat die Anlage der Milchdrüsen der Säugethiere bis zu einer so frühen Zeit zurück verfolgt, wie dies bisher noch nicht geschah und dabei haben sich recht interessante Verhältnisse herausgestellt. Zunächst waren es Schweinsembryonen, welche er darauf hin untersuchte und zwar solche von 1,5 cm Länge. Auf diesem Stadium sind die Kiemenbögen noch vorhanden. Der Verf. erkannte bei Lupenbetrachtung eine feine, leistenförmige Erhabenheit, welche von der Wurzel der vorderen noch stummelförmigen Extremitäten bis zu derjenigen der hinteren Gliedmaassen bis in die Inguinalfalte hinein zu verfolgen ist. Diese Seitenlinie ist der dorsalen etwas mehr als der ventralen Mittellinie genähert. Auf Querschnitten erkannte der Verf., dass diese Linie durch eine continuirliche Längsverdickung des Stratum Malpighi der Haut entsteht, über welches das jetzt noch einschichtige Stratum corneum hinzieht. Die zu beiden Seiten des Embryos von vorn nach hinten verlaufende Epidermisleiste stellt die gemeinsame epitheliale Anlage des Milchdrüsenapparates dar. Der Verf. bezeichnet sie als „Milchlinie". Die einzelnen Drüsencomplexe jeder Seite stehen also der Anlage nach mit einander in Verbindung. Ihre Differenzirung erfolgt auf die Weise, dass sich entsprechend der definitiven Anzahl der Milchdrüsen spindelförmige Verdickungen der Milchlinie bilden. Die letzteren entstehen somit aus einer gemeinsamen An-

lage. Sie bilden sich dadurch, dass in der Epidermis an den betreffenden Stellen eine lebhafte Wucherung stattfindet, in Folge deren Vorwulstungen über das Niveau der Haut zu Stande kommen, welche der Verf. als primitive Zitzen bezeichnet. Mit den definitiven Zitzen haben dieselben nichts zu thun. Im Laufe der weiteren Entwickelung tritt eine Abschnürung der primitiven Zitzen von der Milchlinie ein. Die vorher spindelförmigen Epithelverdickungen nehmen allmälig eine kugelförmige Gestalt an, worauf die leistenartigen Epithelbrücken zwischen den Anlagen der einzelnen Drüsencomplexe schwinden. Nun erst folgen die gewöhnlich als Anfangsstadium der Entwickelung betrachteten Erscheinungen. Unter Abflachung der primitiven Zitzen rücken die Epithelwucherungen in die Tiefe und erscheinen nunmehr als die bekannten knopfförmigen, in die Cutis vordringenden Wucherungen des Stratum mucosum. Die Ausbildung der Milchdrüsen geht dann in der bekannten Weise weiter.

Die zuerst an Schweinsembryonen angestellten Beobachtungen vermochte der Verf. noch an einer Reihe anderer Säugethiere zu bestätigen, welche ganz verschiedenen Abtheilungen angehören. Kaninchenembryonen vom 13. und 14. Tage lassen die lineare Epithelleiste deutlich erkennen. Sie verläuft von der Wurzel der vorderen Extremitätenanlage an der Seitenwand des Körpers nach der Basis der hinteren Extremität, ohne übrigens die Inguinalfalte zu erreichen. Der Verf. beobachtete an älteren Embryonen, dass sich von dieser Epithelleiste von vorn nach hinten fortschreitend die „primitiven Zitzen" abschnürten. In ähnlicher Lage wie beim Kaninchen fand der Verf. die Milchlinie bei der Katze, sowie beim Fuchs. Höchst wahrscheinlich zeigen, nach den an Maulwurfsembryonen erhaltenen Befunden zu schliessen, auch die Insectivoren entsprechende Verhältnisse und ebensowohl die Wiederkäuer, wenigstens ist der Verf. sicher, dass den letzteren eine ursprünglich ausgedehntere und später erst reducirte Anlage der Milchdrüsen zukommt. Dass die Milchdrüsenanlage bei den Wiederkäuern die Form zweier von den äusseren Genitalien nach vorn verlaufenden Leisten besitzt, war ausserdem bereits früher beobachtet worden, wie der Verf. hervorhebt. Somit ist die Anlage der Milchdrüsen bei den verschiedenen zur Beobachtung gekommenen Säugethieren eine sehr übereinstimmende einheitliche und es dürfen ähnliche Befunde mit Sicherheit auch bei anderen Säugethieren erwartet werden. Der Verf. stellt noch weitere Untersuchungen über diesen Punkt für später in Aussicht und nimmt wohl mit Recht an, dass sich erst durch die vergleichend embryologische Untersuchung der Milchdrüsen weitere Gesichtspunkte über die Phylogenie dieses Apparates werden gewinnen lassen. Korschelt.

Schlampp: Das Auge des Grottenolms. (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1892, Bd. LIII, S. 537.)

Die Augen des merkwürdigen, in unterirdischen Höhlengewässern Krains lebenden Olms sind schon wiederholt untersucht und beschrieben worden. Gleich vielen anderen in Höhlen und Brunnen lebenden Thieren besitzt bekanntlich auch der Olm verkümmerte Augen, welche zeitlebens von der äusseren Haut bedeckt bleiben, trotzdem jedoch gegen Licht empfindlich sind. Was das Auge des Proteus von denen anderer im Dunkeln lebender Thiere — z. B. des Maulwurfes — unterscheidet, ist das völlige Fehlen lichtbrechender Elemente. Weder Hornhaut noch Glaskörper oder Linse sind im Auge des erwachsenen Thieres nachzuweisen. Es gelang nun dem Verf., in dem Auge einer nach 90tägigem Eileben ausgeschlüpften Larve eine Linse von rein zelliger Structur aufzufinden. Auch junge Thiere von 10 bis 12 cm Länge liessen dieselbe noch erkennen, jedoch war dieselbe schon stark zurückgebildet, und bei erwachsenen Thieren ist dieser Rückbildungsprocess völlig abgeschlossen. Da es erfahrungsmässig sehr schwer gelingt, den Olm in der Gefangenschaft zur Paarung zu bringen, so konnte die ganze embryonale Entwickelung nicht verfolgt werden, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass die ersten Entwickelungsstadien des Auges in der bei Wirbelthieren gewöhnlichen Weise verlaufen, bis das Auge die Form des „secundären Augenbechers" erreicht hat, auf welcher es dann stehen bleibt. Von den weiteren Angaben des Verf. sei hier noch hervorgehoben, dass die Retina eine deutliche Differenzirung in einzelne Schichten erkennen lässt. Da dieselbe jedoch wegen des Fehlens eines Glaskörpers nicht flächenartig ausgebreitet ist, sondern den ganzen Augenbulbus erfüllt, so weicht das Bild von dem typischen der Wirbelthiernetzhaut mehrfach ab. Ferner ist hervorzuheben, dass die Pigmentirung der Pigmentschicht der Retina in der Gegend des vorderen Augenpols fehlt. Ausserdem beobachtete der Verf. in der das Auge bedeckenden Haut zahlreiche Leydig'sche Schleimzellen, welche eine zusammenhängende Schicht bilden. Da dieselben sich durch ihre Durchsichtigkeit und ihr Lichtbrechungsvermögen auszeichnen, so ist Verf. geneigt, dieselben als eine Art „secundärer Hornhaut" aufzufassen, welche die sonst völlig fehlenden lichtbrechenden Medien einigermaassen ersetzt. Dass denselben eine bestimmte Function zukommt, wird dadurch wahrscheinlich, dass sie in dieser Häufung an anderen Theilen des Kopfes sich nicht finden.

R. v. Hanstein.

W. Burck: Ueber die Befruchtung der Aristolochia-Blüthe. (Botanische Zeitung 1892, Jahrg. 50, Nr. 8.)

Als eins der vorzüglichsten Beispiele für die Anpassung einer Blüthe an die Kreuzbefruchtung durch Vermittelung der Insecten ist bisher allgemein die Blüthe der Osterluzei, Aristolochia Clematitis, betrachtet worden. Die Kronröhre ist innen mit nach unten gekehrten, steifen Haaren besetzt, so dass ein hineinkriechendes Insect, wie durch eine Fischreuse in den unteren, erweiterten Theil der Blumenkrone gelangen, aber nicht wieder hinauskommen kann. Die Blüthe soll protogyn sein, d. h. die Narben vor den Staubblättern reif werden. War nun das Insect in eine im zweiten Entwickelungsstadium befindliche Blüthe gelangt, so wird es sich beim Umherkriechen mit Blüthenstaub beladen. Nach einiger Zeit beginnt die Blüthe zu welken, die Reusenhaare fallen zusammen, und das Insect kann sein Gefängniss verlassen. Gelangt es nunmehr in eine zweite Blüthe, die sich noch im ersten Entwickelungsstadium, wo die Narben empfängnissfähig sind, befindet, so setzt es den ihm anhaftenden Pollen (Blüthenstaub) auf den Narben ab und bewirkt dadurch die Befruchtung.

Diese Darstellung des Befruchtungsvorganges, die sich auf die Untersuchungen Hildebrand's und Hermann Müller's stützt, ist schon 1889 von Herrn Burck angefochten worden. Er machte nämlich geltend, dass bei Aristolochia von Protogynie keine Rede sein könne, da nach den Untersuchungen van Tieghem's Griffel und Narben abortirt seien und die sogenannte Narbenfläche Hildebrand's nichts anderes sei, als die seitlich mit einander zu einem Becher verwachsenen und an ihren Rändern mit zahlreichen Papillen besetzten Verbindungsstücke der Staubbeutelhälften, der

Connective, welche die Rolle der Narbe übernommen haben. Ohne Insectenhülfe können die Pollenkörner nicht auf die als Narbe fungirenden Theile gelangen, aber jeder Insectenbesuch führe unvermeidlich eine Selbstbestäubung (Bestäubung der Narbe mit Pollen derselben Blüthe) herbei. Zudem finde der Pollen fast überall in der Blüthe die Bedingungen zur Keimung, und so treffe man im Inneren derselben häufig Körner, die im Begriff sind, auszukeimen, woraus schon der Schluss gezogen werden könne, dass keine Vorbedingungen vorhanden sind, um eine Selbstbestäubung zu verhindern. Endlich meint der Verf., dass die Fliegen beim Umherflattern in ihrem Gefängniss ihren Pollenvorrath zum grössten Theil wieder verlieren und dass eine weitere Verminderung desselben eintreten müsse, wenn das Insect beim Einkriechen in eine neue Blüthe sich zwischen den Haaren der Reuse durchzuarbeiten habe. Herr Burck hob dabei hervor, dass es sich zur vollständigen Befruchtung eines Ovariums nicht um einige wenige Körner handle, da bei Aristolochia barbata dazu mindestens 600, und bei A. ornithocephala (beides tropische Pflanzen) 6000 nöthig seien. Bei der letztgenannten Art verlassen auch die einmal gefangenen Fliegen die Blüthe nicht wieder, sondern kommen darin um.

Aus diesen Gründen wies Herr Burck die Hildebrand'sche Anschauung, dass die Einrichtungen der Aristolochia-Blüthe zur Sicherung der Kreuzbefruchtung dienten, zurück und erklärte sich für die Auffassung Konrad Sprengel's, der im Bau dieser Blüthe weiter nichts sah, als eine Anpassung zur Beförderung einer regelmässigen Befruchtung (d. h. Selbstbefruchtung) durch Insectenhülfe.

Da dieser Ansicht indessen von Correns und von Rosen Widerspruch entgegengesetzt wurde, so hat Herr Burck sich zur Ausführung neuer Untersuchungen veranlasst gesehen. Dieselben wurden im botanischen Garten zu Buitenzorg angestellt mit Aristolochia barbata Hort. Bog., A. elegans Mast., und A. ornithocephala Hook.

Zunächst hat Verf. eine Untersuchung vorgenommen über die Quantität der Körner, welche von Insecten auf ihrem Körper mitgeführt wird. Er sammelte aus einer grossen Menge Blüthen, die sich im sogenannten ersten Stadium Hildebrand's befanden, die Fliegen auf, nachdem er sie durch Chloroformdämpfe betäubt oder getödtet hatte und untersuchte dann eine nach der anderen bei schwacher Vergrösserung. Zu gleicher Zeit wurde in jeder Blüthe die Befruchtungssäule (das Gynostemium) sowie die Kesselwand sorgfältig mit der Lupe auf anhaftende Pollen durchmustert. So wurden erstens 24 Blüthen von A. barbata untersucht. Sie hielten zusammen 263 Fliegen gefangen. Auf keiner dieser 263 Fliegen wurde auch nur ein einziges Pollenkorn angetroffen, und ebenso wenig war an der Wand des Kessels, in der Reuse und auf dem Gynostemium Blüthenstaub zu entdecken. Von diesem Ergebniss überrascht, öffnete Verf. noch 32 andere Blüthen, wovon die Fliegen nicht näher betrachtet wurden, wobei aber die Kesselwand, das Gynostemium und die Reuse durchmustert wurden; aber auch bei diesen fand er kein einziges Pollenkorn. Aus diesen Beobachtungen muss der Schluss gezogen werden, dass die in den Blüthen von A. barbata angetroffenen Fliegen noch nie in einer anderen Blüthe gefangen waren. Es hat den Anschein, als ob die einmal in die Blüthe gelockten Fliegen sich nicht mehr durch eine Blüthe derselben Art prellen lassen.

Von Aristolochia elegans wurden 14 Blüthen mit zusammen 122 Fliegen untersucht. Von diesen Fliegen führten nur 12 Pollen auf dem Körper mit sich; 110 Fliegen waren ganz ohne Blüthenstaub. Die Möglichkeit ist aber vorhanden, dass einige dieser letzteren thatsächlich mit Pollen beladen in die Blüthe getreten waren und ihren Vorrath an der Kesselwand und dem Gynosteminm abgesetzt hatten. An diesen Blüthentheilen wurden nämlich eine Anzahl Pollenkörner gefunden und zwar die meisten an der Kesselwand; von denen, die am Gynostemium angetroffen wurden, waren nur sehr wenige in unmittelbare Berührung mit den Narbenpapillen gekommen, weil diese den ersten Tag noch grösstentheils verborgen sind. In 7 Blüthen mit 27 Fliegen wurde kein Pollen angetroffen, weder an den Insecten, noch an den genannten Blüthentheilen; diese Blüthen würden also keine Frucht angesetzt haben, wenn sie nicht den zweiten Tag vom eigenen Pollen befruchtet worden wären. Die Erfahrung lehrt aber, dass bei A. elegans fast jede Blüthe Frucht trägt, woraus auf den Eintritt von Selbstbestäubung zu schliessen ist.

In zwei Blüthen von A. ornithocephala, von der schon mitgetheilt wurde, dass die gefangenen Fliegen in der Blüthe sterben, wurde, wie es zu erwarten gewesen, gar kein Pollen angetroffen. Die Ursache des Todes der Insecten scheint in der Giftigkeit des Honigs zu bestehen. Herr Greshoff extrahirte daraus einen Stoff, der giftige Eigenschaften hatte und in beträchtlicher Dosis im Stande war, einen Frosch zu tödten.

Herr Burck erläutert unter Beigabe von Abbildungen die Beschaffenheit und Entwickelung der Sexualorgane bei den genannten drei Aristolochia-Arten; es geht daraus hervor, dass eine Protogynie nicht vorhanden ist, dass die Narben vielmehr nach dem Aufspringen der Antheren noch bestäubungsfähig sind. Bestäubungsversuche an A. elegans zeigten auch, dass die Blüthen mit eigenem Pollen vollständig fruchtbar sind. Sie können sogar dann und wann ohne Insectenhülfe befruchtet werden, da der Pollen beim Oeffnen der Antheren mit grosser Kraft herausgeschleudert wird, wobei auch ein Theil des Blüthenstaubes auf die Narben gelangen kann. Als Verf. 8 Blüthen mit Nesseltuch umwickelte, um die Befruchtung durch Insecten zu verhindern, wurden 5 ganz normale Früchte geerntet.

Die früheren Schlüsse des Verf. werden durch diese Untersuchungen lediglich bestätigt. F. M.

Heinrich Hertz: Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft. 8°. 295 S. (Leipzig 1892, Johann Ambrosius Barth.)

Die bedeutsamen Untersuchungen, welche Herr Hertz in den letzten Jahren über die „Ausbreitung der elektrischen Kraft" veröffentlicht hat, sind zum grössten Theil den Lesern dieser Zeitschrift in mehr oder weniger eingehenden Referaten bekannt geworden. Vielfach an die Verlagshandlung der „Annalen der Physik" gerichtete Wünsche nach Abzügen dieser Arbeiten veranlassten den Verfasser einen Neudruck der betreffenden Abhandlungen zu veranlassen und demselben in einer Einleitung einen Ueberblick über den Gang und den Zusammenhang der Arbeiten vorauszuschicken. Wir erfahren da, dass Herr Hertz bereits im Jahre 1879 von Herrn v. Helmholtz angeregt wurde, sich mit der Lösung einer von der Berliner Akademie gestellten Preisaufgabe zu beschäftigen, irgend eine Beziehung zwischen den elektrodynamischen Kräften und der dielektrischen Polarisation der Isolatoren experimentell nachzuweisen; dass er aber erst Ende 1886 einen experimentellen Erfolg erzielte, an den sich dann die glänzende Reihe von Arbeiten in logischer Kette anschlossen, welche, öfter freilich auch durch Irrwege hindurch, zu den bekannten hochbedeutenden Resultaten geführt haben.

Wie von der Reihenfolge sich aneinander schliessender experimenteller Arbeiten, giebt Herr Hertz auch von der Entwickelung der diesen experimentellen Arbeiten zu Grunde liegenden theoretischen Anschauungen in der Einleitung orientirenden Aufschluss, so dass das vorliegende Werk nicht bloss eine äusserliche Zusammenstellung der Hertz'schen Arbeiten, sondern durch die einleitende Uebersicht ein zusammenhängendes wissenschaftliches Ganze geworden, das in der Geschichte der Physik eine dauernde Stellung einnehmen und behaupten wird. Es dürfte den Leser interessiren, die Titel der Abhandlungen zu erfahren, welche in den vorliegenden Untersuchungen aus den „Annalen der Physik“ und den „Sitzungsber. der Berl. Akad.“ zum Abdruck gekommen sind. [Zur Orientirung unserer Leser setzen wir in Klammer das entsprechende Referat unserer Zeitschrift bei.] 1. Ueber die schnellen elektrischen Schwingungen (Rdsch. II, 294). 2. Aus der Abhandlung Herrn W. von Bezold's: „Untersuchungen über die elektrische Entladung. Vorläufige Mittheilung“. (Diese 1870 im 140. Bande von Poggendorff's Annalen erschienene Abhandlung v. Bezold's enthält bereits, was nicht nur Herrn Hertz entgangen, sondern überhaupt von allen Physikern und vom Autor selbst unbeachtet geblieben war, die Beschreibung der elektrischen Oscillationen bei der elektrischen Entladung; mit Genehmigung des Autors ist der betreffende Abschnitt jener Abhandlung in diese Sammlung aufgenommen worden.) 3. Ueber den Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Entladung (Rdsch. II, 314). 4. Ueber die Einwirkung einer geradlinigen elektrischen Schwingung auf eine benachbarte Strombahn. 5. Ueber Inductionserscheinungen, hervorgerufen durch die elektrischen Vorgänge in Isolatoren (Rdsch. III, 69). 6. Ueber die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen (Rdsch. III, 264). 7. Ueber elektrodynamische Wellen im Luftraum und deren Reflexion (Rdsch. III, 431). 8. Die Kräfte elektrischer Schwingungen, behandelt nach der Maxwell'schen Theorie. 9. Ueber die Fortleitung elektrischer Wellen durch Drähte (Rdsch. IV, 483). 10. Ueber Strahlen elektrischer Kraft (Rdsch. IV, 93). 11. Ueber die mechanischen Wirkungen elektrischer Drahtwellen (Rdsch. VI, 226). 12. Ueber die Grundgleichungen der Elektrodynamik für ruhende Körper. 13. Ueber die Grundgleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper. — Sehr werthvoll sind noch die „Nachträglichen Anmerkungen“, in denen auf die umfangreiche gleichzeitige Literatur über den gleichen Gegenstand Rücksicht genommen ist.

A. Peter: Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. Lieferung I, Taf. I und II. (Druck und Verlag von Theodor Fischer in Cassel.)

Auf den beiden vorliegenden Tafeln hat der Verf. die Blüthentheile zweier wichtiger Familien, der Cucurbitaceen und Violaceen dargestellt. Auf der ersten Tafel sind die männlichen und weiblichen Blüthen des Kürbis nach Entfernung von Theilen der Blumenkrone, wodurch die Griffel, die Nectarien und die Staubblätter freigelegt sind, abgebildet und ausserdem die biologisch so interessante Frucht der Cyclanthera explodens im Längsschnitte und unmittelbar nach dem Aufspringen.

Auf der zweiten Tafel ist die Blüthe unseres Stiefmütterchens, Viola tricolor L., analysirt. Die eine Figur stellt die Blüthenknospe kurz vor dem Aufblühen in ihrer nickenden Stellung dar, die andere giebt den Längsschnitt der entfalteten Blüthe; die dritte Figur zeigt den Stempel von den Staubblättern umgeben mit den in den Sporn ragenden Anhängen der beiden unteren Staubblätter und in der vierten Figur ist der Stempel allein dargestellt, um die Beugung des Griffels zu zeigen; die Abbildung der aufgesprungenen Kapsel und das Diagramm vollenden die Darstellung der Blüthe.

Sämmtliche Figuren sind schön mit den wohl wiedergegebenen Farben colorirt. Die Zeichnungen sind naturgetreu und dabei scharf und bestimmt. Was sie sehr vortheilhaft auszeichnet und zum Unterrichte in grossen Auditorien geeignet macht, das ist neben der Schärfe noch die Grösse der Figuren, wodurch sie auch für fern sitzende Zuhörer gut erkenntlich bleiben. Eine mit grossen Lettern gedruckte Erklärung auf der Tafel selbst erhöht den Werth für Unterrichtszwecke. Ausserdem ist in einem kurz und präcis gefassten Texte noch auf die wichtigsten Eigenthümlichkeiten der dargestellten Organe und deren morphologische und biologische Bedeutung hingewiesen. P. Magnus.

Vermischtes.

Zweite Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Berlin.

Unter Theilnahme eines Vertreters des Cultusministers, Herrn Geh. Obermedicinalrathes Skrzeczka, wurden am 8. Juni die Sitzungen der Gesellschaft durch eine Rede des derzeitigen Vorsitzenden, Geh. Reg.-Rathes Prof. F. E. Schulze (Berlin) eröffnet. Nach Begrüssung der sehr zahlreich erschienenen deutschen und ausländischen Zoologen, sowie der Gäste schilderte Prof. Schulze den Entwickelungsgang, welchen die Zoologie in Berlin genommen hat. Er verfolgte die zoologischen Bestrebungen bis zu ihren Anfängen am Beginn des vorigen Jahrhunderts zurück und bezeichnete die späteren Etappen durch kurze treffende Charakteristiken ihrer Vertreter. Namen wie Bloch, Martini, Herbst, Illiger, des ersten Directors des zoologischen Museums und seines Nachfolgers Lichtenstein, Rudolphi, Humboldt, Chamisso, Ehrenberg, Joh. Müller bezeichnen in aufsteigender Linie die Entwickelung der zoologischen Wissenschaft in Berlin. Während Joh. Müller als ein gewaltiger Heros der Wissenschaft das weite Reich allein beherrschte, musste dieses, allzu umfangreich geworden, nach seinem Hinsterben von selbst zerfallen. In der folgenden Zeit spalteten sich nicht nur die Anatomie und Physiologie, sondern auch die Vergleichende Anatomie, Histologie und Entwickelungsgeschichte davon ab. Vertreter der abgezweigten Wissenschaften waren gleichzeitig oder nach einander Du Bois-Reymond, Reichert, Waldeyer, O. Hertwig. Selbst die Zoologie im engeren Sinne trennte sich in eine mehr systematische und anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Richtung. Nach dem Tode von Peters, welcher Lichtenstein's Nachfolger in der Direction des zoologischen Museums und gleichzeitig Inhaber der Lehrkanzel für Zoologie an der Universität war, machte sich die Gründung eines für die feineren zoologischen Untersuchungen geeigneten Instituts nothwendig, als dessen Director Prof. F. E. Schulze berufen wurde, während Prof. K. Möbius einige Jahre später die Leitung des zoologischen Museums übernahm. Welchen ausserordentlichen Umfang das letztere angenommen hat, lässt sich daraus erkennen, dass es den bei weitem grössten Theil der Räume des vor wenigen Jahren fertig gestellten Museums für Naturkunde einnimmt. Nicht zu vergessen sind neben den rein wissenschaftlichen Instituten der Universität, der Landwirthschaftlichen und Thierärztlichen Hochschule, die biologischen Anstalten, wie der Zoologische Garten und das Seewasseraquarium, welche beide unter ihren derzeitigen Directoren zu schönster Blüthe gelangt sind.

Es möge an vorstehenden Andeutungen aus der Eröffnungsrede genügen. Wer sich näher dafür interessirt, findet den Haupttheil derselben in der Nationalzeitung (Nr. 353) und später in den Berichten der Gesellschaft abgedruckt. In den letzteren wird auch eine genauere Wiedergabe der Vorträge, Discussionen etc. enthalten sein.

Der Eröffnungsrede folgte der Geschäftsbericht des Schriftführers und sodann der Commissionsbericht über die Regelung der systematischen Nomenclatur. Die letztere Aufgabe hatte sich die Gesellschaft bereits auf ihrer ersten Jahresversammlung in Leipzig gestellt und dort zur Lösung derselben eine Commission aus drei Mitgliedern ernannt (vgl. Rdsch. VI, 247). Diese Commission hat seitdem eine grössere Anzahl von Regeln für die Nomenclatur aufgestellt, welche der Versammlung in einem 18 Seiten langen Druckheft vorliegen. Nach einer längeren Debatte wird die weitere Behandlung der Frage unter Berücksichtigung der sich hierbei ergebenden Gesichtspunkte abermals an die Commission verwiesen. Es folgte nunmehr eine Anzahl von Vorträgen allgemein zoologischen, histologischen, embryologischen und zoogeographischen Inhalts.

Am Nachmittag wurde unter Führung des Vorsitzenden zuerst das Institut besichtigt. Da das Berliner Zoologische Institut vor noch nicht langer Zeit gegründet wurde und erst vor wenigen Jahren in seine jetzigen weiten Räume (im neuen Museum für Naturkunde) übersiedelte, so entspricht es so recht den Bedürfnissen, welche die hohe Entwickelung der Zoologie an ein Institut zu stellen hat. Helle, weite Räume, Beleuchtung der Hörsäle und Arbeitsplätze durch elektrisches Licht, eine gut ausgestattete Bibliothek, eine Sammlung von Objecten, Präparaten und Wandtafeln für den Unterricht, ein reicher Schatz von Instrumenten, Aquarien, Terrarien, sowie Stallungen und ein Garten zum Halten lebender Thiere erleichtern die Arbeit der Studierenden und selbstständigen Forscher.

Der Besichtigung des zoologischen Instituts folgten zahlreiche Demonstrationen, die sich zum Theil an die Vorträge anschlossen, zum Theil aber selbstständiger Natur waren. Auf sie einzugehen ist wegen ihrer grossen Zahl hier ausgeschlossen.

Am zweiten Versammlungstage wurde zunächst über ein grosses von der Gesellschaft zu unternehmendes Werk, nämlich eine Bearbeitung der Species animalium recentium debattirt. Bezüglich der Ausführung dieses höchst umfangreichen Werkes, der Auswahl der Mitarbeiter u. s. w., werden weitere Vorschläge von der oben genannten Commission, bestehend aus den Herren Möbius (Berlin), Carus (Leipzig), Doederlein (Strassburg) erwartet, die sich auf Beschluss der Versammlung noch durch die Herren Ludwig (Bonn) und Brauer (Wien) verstärken. Als Versammlungsort für nächstes Jahr wurde Göttingen gewählt, woselbst auch die Anatomen ihren Congress abzuhalten gedenken. Hierauf folgten abermals Vorträge. Nachmittags fand unter Führung des Geh.-Rath Möbius eine Besichtigung des zoologischen Museums statt, welches bekanntlich eine so grosse Fülle des Wichtigen und Sehenswerthen bietet, dass von einer Erwähnung der Einzelheiten hier abgesehen werden muss.

Der dritte Tag wurde mit dem Referat des Prof. R. Hertwig (München) über Befruchtung und Conjugation eröffnet, durch welches eine Darstellung der betreffenden wichtigen Fragen gegeben wird, so wie sie sich nach unseren jetzigen Kenntnissen darstellen. Darauf folgten wieder Vorträge. Nachmittags fand eine Besichtigung der zoologischen Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule, des Seewasseraquariums und des Zoologischen Gartens statt. Gegen Abend vereinigten sich Mitglieder und Gäste zu einem gemeinschaftlichen Mahle, bei welchem die Befriedigung über den anregenden Verlauf der Versammlung allseitigen Ausdruck fand.

Die Frage, ob auf dem Monde noch thätige Vulkane existiren, hat Herr Pickering in der Juni-Nummer des „Observatory“ behandelt an der Hand einiger Beobachtungen, die er mit dem dreizehnzölligen Clark und Vergrösserungen zwischen 800 und 1200 angestellt. Zunächst prüfte er das Mare Serenitatis und fand unter 67 Kratern 32, die auf beiden Karten, der von Neison und seiner eigenen, vorkommen, 24 sind auf Neison's aber nicht auf seiner vorhanden, und 11 hat Pickering gefunden, die von Neison nicht erwähnt sind. Mit stärkeren Vergrösserungen jedoch wurden bis auf 2 alle Krater Neison's entdeckt und ausserdem mehrere andere kleinere. Ungefähr in der Gegend von Bessel scheint eine Veränderung stattgefunden zu haben, seitdem Neison seine Karte anfertigte; denn in zwei Fällen sind die Kratergruben, die er als Vergleichspunkte hervorgehoben, jetzt nicht die auffallendsten Objecte, während andere in der Nähe mehr hervortreten. Auch der Boden von Plato ist sorgfältig untersucht worden, und mehrere mehr oder weniger deutliche helle Punkte sind nun entweder unsichtbar oder fast nicht zu sehen, während ein grosser Krater gesehen wurde, wo früher keiner verzeichnet war. Ob an diesen Theilen der Mondoberfläche wirklich eine Veränderung stattgefunden, oder ob die früheren Beobachtungen nicht hinreichend genau gewesen, ist zweifelhaft und muss von späteren Beobachtern ausgemacht werden. Aber jetzt, meint Herr Pickering, „wo wir im Stande sind, die kleineren Mondkrater mit Erfolg zu studiren, und wo so viele Veränderungen verzeichnet werden, scheint es nicht, dass dieselbe Ursache (die blosse Wirkung des Sonnenlichtes) alle in derselben Weise beeinflusst habe, noch scheint es, als ob alle verzeichneten Aenderungen veranlasst sein können durch irrthümliche Zeichnungen“. (Nature, 1892, Vol. XLVI, p. 134.)

Welche Lichtstrahlen von optischen Gläsern und vom Kalkspath absorbirt werden, und in welchem Verhältnisse, haben die Herren Edward L. Nichols und Benjamin W. Snow jüngst mit dem Spectralphotometer gemessen. Als Lichtquelle diente eine Glühlampe, deren Strahlen spectral zerlegt wurden, nachdem sie durch eine Linse aus Crown-Glas von etwa 2 cm Dicke, oder durch ein Nicol'sches Prisma von der Dicke von 50 mm (in der Richtung der durchgehenden Strahlen), oder durch kein absorbirendes Medium gegangen waren; die Lichtintensität der einzelnen Spectralfarben wurde gemessen und ist in Tabellen wie in Curven angegeben nach Werthen, denen die hindurchgegangene Lichtmenge von der Wellenlänge 5890 (D-Linie) als Einheit zu Grunde liegt. Es zeigte sich, dass das Glas, aus dem die Linse gemacht war, obwohl es nicht stärker gefärbt war, als die meisten optischen Gläser, und mit blossem Auge eine Färbung absolut nicht zu merken war, dennoch nicht farblos war, denn während für die rothen Strahlen die Durchlässigkeit grösser war als für die gelben (nämlich 1,059), nahm sie längs des Spectrums stetig ab und sank auf 0,75 jenseits der G-Linie. Der Kalkspath des Nicol'schen Prismas hingegen zeigte eine ganz gleichmässige Durchsichtigkeit für die rothen wie für die gelben Strahlen; im Blau und Violett aber war die Durchlässigkeit hier geringer wie im Glase, sie sank bis auf 0,5. (Philosophical Magazine 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 379.)

Das oberhalb der Nieren gelegene, sehr nervenreiche Organ, welches die Anatomen Nebennieren nennen, die Physiologen hingegen als ausser jedem Zusammenhange mit der Function der Nieren stehend schon lange erkannt haben, ist, wie einige andere kleine drüsigen Organe des Körpers, noch immer ein physiologisches Räthsel. Jüngst hatten Abelous und Langlois Versuche veröffentlicht, nach denen Thiere, denen sie die Nebennieren entfernt hatten, unter Lähmungserscheinungen starben, und zwar, wie sie angaben, weil

sich im Blute ein Gift angehäuft hatte. Diese Versuche hat nun Herr Manfredi Albanese wiederholt und sowohl die Erscheinung selbst als auch die nächste Ursache derselben vollkommen bestätigen können. Er ging sodann dazu über, den Einfluss der Nebennieren auf die Ermüdung zu studiren und fand in einer grösseren Reihe in ihren Resultaten übereinstimmender Experimente an Fröschen und an Kaninchen, dass die Entfernung der Nebennieren einen ganz unverkennbaren Einfluss auf die Dauer und die Intensität der Ermüdung bei Reizung mittelst Inductionsströmen ausübt, und schliesslich den Tod herbeiführt. Auch wenn die operirten Thiere in Ruhe gelassen wurden, stellten sich, freilich nun später, Lähmungserscheinungen und der tödtliche Ausgang ein. Da nun in neuester Zeit experimentell erwiesen ist, dass die Stoffwechselproducte, welche von arbeitenden Muskeln und vom thätigen Gehirn ins Blut gelangen, dem Organismus schädlich sind, schliesst Herr Albanese, „dass die Nebennieren dazu bestimmt sind, jene giftigen Stoffe zu zerstören oder wenigstens umzuwandeln, welche als Wirkung der Arbeit der Muskeln und des Gehirns im Organismus entstehen". (Atti della R. Accad. dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. I (1), p. 127.)

Zu den jüngst hier mitgetheilten Untersuchungen des Herrn Ehrlich über die Vererbung der Immunität liefert eine nngefähr gleichzeitig publicirte, vorläufige Mittheilung von Herrn Guido Tizzone und Fräulein Gna. Cattani über erbliche Uebertragung der Immunität gegen Tetanus ein interessantes Gegenstück, wenn auch die italienischen Beobachter die Sache nicht so weit gefördert haben als der deutsche Forscher (Rdsch. VII, 364).

Ein Paar Kaninchen und ein Paar weisse Ratten waren gegen Tetanus so gut immunisirt, dass Injection von 3 cm³ einer sehr giftigen Gelatine-Kultur von Tetanus bei den Kaninchen und von 2 cm³ bei den Ratten ganz ohne Erfolg waren. Die Kaninchen warfen am 21. Februar 1892 vier Junge und die Ratten am 1. März zwei. Von den jungen Kaninchen wurde eins am 2. April, eins am 4. April und eins am 5. April mit beziehungsweise $1/10$, $1/3$ und $1/2$ Tropfen der Tetanuskultur geimpft; die beiden ersten zeigten gar keine, das dritte Kaninchen nur locale Effecte, die bald zurückgingen, während ein gleich altes Kaninchen von nicht immunisirten Eltern beim Impfen von $1/10$ Tropfen der Kultur am 5. Tage an Tetanus zu Grunde ging. Die beiden jungen Ratten wurden, nachdem sie einen Monat alt geworden, mit $1/20$ beziehungsweise $1/10$ Tropfen Tetanus-Kultur geimpft und blieben gesund, während eine gleich alte Ratte anderer Abstammung durch $1/20$ Tropfen derselben Kultur in 34 Stunden getödtet wurde. Durch diese Versuche betrachten die Verff. die erbliche Uebertragung der künstlich erzeugten Immunität gegen Tetanus (freilich in etwas abgeschwächtem Grade) für erwiesen. Sie wollen nun weiter untersuchen, ob zur erblichen Immunität erforderlich ist, dass beide Eltern immun sind, und ob die Uebertragung durch die Mutter oder durch den Vater stattfindet [eine Frage, die von Herrn Ehrlich für den Milzbrand bereits beantwortet ist. Ref.]. (Atti della R. Accademia dei Lincei Rendic., Ser. 5, Vol. I (1), p. 232.)

Als Nachfolger A. W. v. Hofmann's ist Professor Dr. Emil Fischer in Würzburg zum ordentlichen Professor der Chemie und Director des ersten chemischen Laboratoriums in Berlin ernannt.

An der Universität Königsberg sind der Astronom Privatdocent Dr. Julius Franz und der Prosector Privatdocent Dr. Richard Zander zu Professoren ernannt worden.

Herr M. C. Potter ist zum Professor der Botanik am Durham College of Science in Newcastle on Tyne ernannt.

An der Universität Freiburg habilitirte sich Dr. Haecker für Zoologie.

An der Technischen Hochschule zu Hannover hat sich Dr. Carl Wehmer für Botanik habilitirt.

Am 5. Juli starb zu Marburg der Physiologe, Professor Hermann Nasse, im Alter von 89 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Jahrbuch der Chemie von Prof. Richard Meyer (Frankfurt a./M. 1892, Bechhold). — Handbuch der Anorganischen Chemie von Dr. O. Dammer, Bd. I (Stuttgart 1892, Enke). — Ueber Jugend- und Volksspiele von E. v. Schenkendorff und Dr. F. A. Schmidt (Hannover 1892, Manz und Lange). — A. Sprockhoff's Kleine Anthropologie (Hannover 1892, Carl Meyer). — A. Sprockhoff's Grundzüge der Anthropologie (Hannover 1892, Carl Meyer). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Proff. A. Engler und K. Prantl, Lieff. 70, 71 (Leipzig 1892, Engelmann). — Physikalische Revue von L. Graetz, 1, 5 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Die Halligen der Nordsee von Dr. Eugen Traeger (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Specielle Methoden der Analyse von G. Krüss (Hamburg 1892, Leop. Voss). — Ueber elektrische Entladungen, 2. von E. Wiedemann und H. Ebert (S.-A., 1892). — Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnenblickgipfel von Dr. Wilh. Trabert (S.-A., 1892). — Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs, III. von J. Liznar (S.-A., 1892.) — Ueber die Bestimmung der bei den Variationen des Erdmagnetismus auftretenden ablenkenden Kraft, nebst einem Beitrage zur elfjährigen Periode des Erdmagnetismus von J. Liznar (S.-A., 1892). — Ueber Allotropie des amorphen Kohlenstoffes von W. Luzi (S.-A., 1892). — Cloud Observations at Sea by Professor C. Abbe (S.-A., 1892). — Zur Theorie und Berechnung der Stromverzweigung in linearen Leitern von S. Kalischer (S.-A., 1892). — Beobachtung der normalen Luftelektricität von Elster (S.-A., 1892). — Beobachtungen betreffend die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge von Geitel (S.-A., 1892). — Weitere Versuche über die Sauerstoffzehrung in den Geweben von J. Bernstein (S.-A., 1892). — Prof. Dr. A. Peter, Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen, Taf. I u. II (Cassel 1892, Theodor Fischer).

Astronomische Mittheilungen.

In den Astr. Nachr. Nr. 3101 veröffentlicht Herr Holetschek in Wien Beobachtungen von Kometen nebst Bemerkungen über deren Helligkeit, die an einem sechszölligen Refractor gewonnen sind. So verfolgte er den Wolf'schen Kometen vom August bis zum 31. Dec. 1891 und constatirte, dass derselbe zur Zeit seiner günstigsten Stellung von Mitte September bis Anfang November meist so deutlich zu sehen war wie Sterne 8,5. bis 9. Grösse. Bemerkenswerth ist die Notiz vom 4. Sept., wo der Komet in den Plejaden stand: der Komet war weniger hell als Tags zuvor, „besonders die Koma auffallend schwach". Dies erinnert an eine ältere Beobachtung des Durchganges des Planeten Hygiea durch die Plejaden, der um eine ganze Grössenklasse lichtschwächer war, als er ausserhalb dieser Sterngruppe erschienen war. Prof. Weiss in Wien schrieb diesen Lichtverlust dem Umstande zu, dass sich in den Plejaden ausgedehnte Nebelmassen vorfinden, wie dies jetzt namentlich durch die Photographie, dann auch durch die sorgfältigen Beobachtungen des Assistenten der Wiener Sternwarte, Herrn Spitaler, dargethan ist. Auf diesem schwach erhellten Hintergrunde können natürlich Planeten und Kometen nicht so hell erscheinen, als wenn sie sich auf ganz dunkle sternleere Gegenden des Himmels projiciren. Vornehmlich wird aber die Sichtbarkeit der Nebelhülle der Kometen beeinflusst werden und insofern verdient die Wahrnehmung des Herrn Holetschek besondere Beachtung.

Den schwachen Tempel'schen Kometen hat Herr Holetschek im November und December 1891 mehrmals im Sechszöller als blassen, ausgedehnten Nebel gesehen.

Herrn Wolf in Heidelberg ist mit Hülfe seiner photographischen Methode Ende Juni die Wiederauffindung des Planeten (306) Unitas gelungen, dessen Berechnung, welche Herr Prof. Millosevich in Rom unternommen hatte, ganz besondere Schwierigkeiten darbot: ein neuer Beweis für die Vortheile der Photographie beim Aufsuchen von Planetoiden.

Ein neues grosses Fernrohr, von der Construction des Locwy'schen „Equatoréal-coudé", das 15 Zoll Objectivöffnung hat, ist auf der schönen Sternwarte zu Nizza aufgestellt worden, wo sich bereits ein 28-Zöller und ein 14-Zöller befinden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 30. Juli 1892. **No. 31.**

Inhalt.

Botanik. Franz Moewes: Eine neue Pflanzenklasse. S. 389.

Chemie. F. Foerster: Ueber das Erdöl (Schluss). S. 392.

Meteorologie. Angus Rankin: Staubzählungen auf dem Ben Nevis. S. 395.

Kleinere Mittheilungen. Isaac Roberts: Aufsuchen eines Planeten jenseits der Neptuns-Bahn mittelst der Photographie. S. 396. — Willy Bein: Beiträge zur experimentellen Bestimmung von Ueberführungszahlen in Salzlösungen. S. 396. — A. M. Worthington: Ueber die mechanische Spannung von Flüssigkeiten; experimentelle Bestimmung der Volum-Ausdehnbarkeit von Aethylalkohol. S. 397. — P. Salcher: Ein Versuch über intermittirendes Sieden. S. 397. — Moritz Sachs: Ueber den Einfluss farbiger Lichter auf die Weite der Pupille. S. 397. — F. E. Beddard: Cystenbildung bei der Süsswasser-Annelide Aeolosoma. — F. Vejdovsky: Ueber die Encystirung von Aeolosoma und von Regenwürmern. S. 398.

Literarisches. Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. S. 399.

Vermischtes. Interessantes Meteor in Tiflis. — Photographie von Bewegungen mikroskopisch kleiner Lebewesen. — Diffusion des Sauerstoffes im Meere. — Neue Eisensalze. — Fossile Giftzähne. — Personalien. S. 399.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 400.

Astronomische Mittheilungen. S. 400.

Berichtigung. S. 400.

Eine neue Pflanzenklasse.

Von Dr. Franz Moewes in Berlin.

Die höheren Abtheilungen des Pflanzenreiches werden heute (von abweichenden Benennungen abgesehen) ganz allgemein in folgender Weise gebildet:

A. Kryptogamen.
B. Phanerogamen.
1. Abth.: Gymnospermen.
2. Abth.: Angiospermen.
1. Klasse: Monokotylen.
2. Klasse: Dikotylen.

Die von Prof. Treub zu Buitenzorg auf Java ausgeführten und kürzlich veröffentlichten Untersuchungen über die Casuarineen [1]) lassen nun eine Aenderung in der Eintheilung der Angiospermen wünschenswerth erscheinen. Die namentlich in Australien und auf den Sundainseln verbreiteten Casuarineen wurden bisher den Dikotylen zugetheilt, unterscheiden sich aber schon beim ersten Anblick von allen Familien dieser Pflanzenklasse. Mit ihren quirligverzweigten, knotig gegliederten Stämmen und den blattlosen Ruthenzweigen gleichen sie baumartigen Schachtelhalmen (Equiseten). Statt der Blätter haben sie an den Gelenken quirlig angeordnete Schuppen, die mit einander zu Scheiden vereinigt sind, was sie gleichfalls den Equiseten nähert. Die unscheinbaren Blüthen sind eingeschlechtig; die männlichen stehen in kätzchenartigen Aehren beisammen am Ende der langen, ruthenförmigen Zweige, die weiblichen in köpfchen- oder zapfenartigen Blüthenständen am Ende kurzer Seitenzweige. Diese merkwürdigen Pflanzen [1]) nehmen nun auch, wie Treub zeigt, hinsichtlich der Entwickelungsgeschichte ihrer weiblichen Sexualorgane und wegen der eigenthümlichen Vorgänge bei der Befruchtung eine so ausgesprochene Sonderstellung unter den Angiospermen ein, dass der genannte Forscher sich veranlasst gesehen hat, die folgende Neueintheilung dieser Pflanzenabtheilung vorzuschlagen:

Abth. Angiospermen:
1. Unterabth.: Chalazogamen.
Kl.: Chalazogamen.
Fam.: Casuarineen.
2. Unterabth.: Porogamen.
1. Kl.: Monokotylen.
2. Kl.: Dikotylen.

Es haben sich durch Treub's Untersuchungen sogar Beziehungen zwischen den Casuarineen einerseits und den Gymnospermen und den Gefässkryptogamen andererseits herausgestellt. Zum Verständniss derselben wird es nöthig sein, zunächst die Structurverhältnisse der Sporangien sowie die Entwickelung der Sporen bei den Gefässkryptogamen in Erinnerung zu bringen.

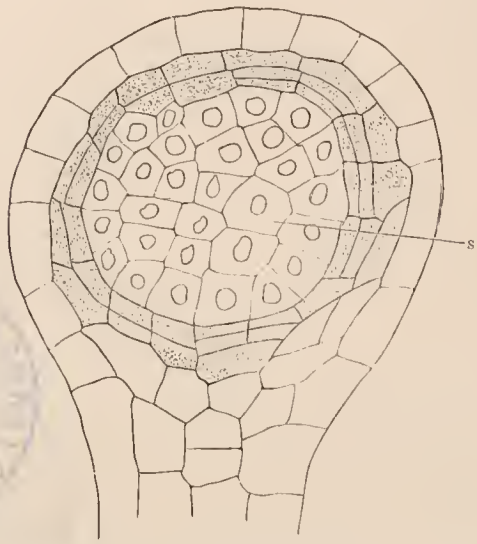
Ein im mittleren Entwickelungsstadium befindliches Sporangium der Gefässkryptogamen (s. Fig. 1.)

[1]) M. Treub, Sur les Casuarinées et leur place dans le Système naturel. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, 1891, Vol. X, p. 145.)

[1]) Einen ähnlichen Habitus hat unter den Gymnospermen die Gnetaceengattung Ephedra.

lässt das Vorhandensein eines inneren Gewebes erkennen, dessen Zellen dicht mit Protoplasma erfüllt sind, und aus dem später die Sporen hervorgehen, weshalb es von Goebel als sporogener Zell-

Fig. 1.



Sporangium von Osmunda regalis nach Goebel. Im Inneren (*s*) der sporogene Zellcomplex, umgeben von den sogenannten Tapetenzellen (punktirt).

complex bezeichnet wird. Der sporogene Zellcomplex geht aus einer Zelle, Zellreihe oder Zellschicht hervor, welche nach Goebel Archesporium genannt wird. Die Zahl der Zellen, aus denen das vollständig entwickelte sporogene Gewebe besteht, ist bei den einzelnen Pflanzenarten verschieden. Immer aber gehen aus jeder dieser Zellen, den „Sporenmutterzellen", durch Theilung vier Sporen hervor.

Bei der Keimung der Sporen wird bekanntlich ein Prothallium gebildet, auf welchem bei den „homogamen" Gefässkryptogamen, die nur eine Art von Sporen erzeugen (wie den eigentlichen Farnkräutern), männliche und weibliche Geschlechtsorgane (Antheridien und Archegonien) sich entwickeln. Die „heterosporen" Gefässkryptogamen (Salvinia, Marsilia, Isoetes, Selaginella) haben zwei Arten von Sporen, die beide bei der Keimung nur ein sehr reducirtes Prothallium entwickeln; die Sporen der einen Art, die Mikrosporen, erzeugen nur männliche, die anderen, die Makrosporen, nur weibliche Geschlechtsorgane. Mikro- und Makrosporen werden in besonderen Behältern gebildet, den Mikrosporangien und den Makrosporangien. In den letzteren verdrängt bei der späteren Entwickelung eine der Sporenmutterzellen alle übrigen; sie erzeugt vier Sporen, und auch von diesen gehen häufig noch drei zu Grunde, so dass die fertigen Makrosporangien nur eine Spore enthalten. In den Mikrosporangien kommen dagegen alle Sporenmutterzellen und Sporen zur Entwickelung.

Vergleichend-entwickelungs-geschichtliche Untersuchungen haben nun zur Aufstellung folgender Homologien geführt:

Kryptogamen	Phanerogamen
Makrosporangium	Ovulum (Samenknospe),
Makrospore	Embryosack,
Mikrosporangium	Antherenfach (Pollensack),
Mikrospore	Pollenkorn.

Da für die folgenden Betrachtungen speciell die Homologie zwischen Makrospore und Embryosack von Bedeutung ist, so müssen wir die Entwickelung des letzteren, zunächst für die Gymnospermen, etwas näher verfolgen.

Der innere Bau einer jungen Samenknospe der Cycadee Ceratozamia zeigt ganz ähnliche Verhältnisse wie derjenige mancher Farn-Sporangien. Man findet unter der Epidermis eine Gruppe von Zellen, die aus der Theilung einer oder einiger weniger Archesporzellen hervorgegangen sind und wie bei den Gefässkryptogamen als sporogener Zellcomplex bezeichnet werden können. Etwa in der Mitte desselben wächst eine Zelle zu besonderer Grösse heran: die Embryosack-Mutterzelle (Sporenmutterzelle). Dieselbe theilt sich successive in gewöhnlich drei Zellen, von denen die unterste die anderen verdrängt und zum Embryosack (zur Makrospore) heranwächst, wobei sie auch das umliegende Zellgewebe zerstört. Entsprechende Verhältnisse treffen wir auch noch bei einigen Coniferen (Cupressus, Callitris). Bei den Abietineen dagegen geht aus einem einzelligen Archespor ein nur dreizelliger sporogener Zellcomplex hervor, dessen unterste Zelle, die anderen verdrängend und ohne sich erst noch weiter zu theilen, zum Embryosack wird. Hier kann also das Archespor zugleich als Embryosack-Mutterzelle betrachtet werden.

Beim Heranwachsen des Embryosackes der Gymnospermen werden die umliegenden, sterilen Zellen resorbirt. Der Embryosack selbst erfüllt sich durch freie Zellbildung mit einem als Prothallium zu bezeichnenden Gewebe. Am Scheitel dieses Protballiums entstehen aus je einer Zelle die weiblichen Geschlechtsorgane, die Archegonien (bis 30); dieselben bestehen zunächst aus einer grossen, unteren Zelle (Centralzelle) und aus einer kleinen, oberen Zelle (Halszelle), die dann noch durch Theilung einige weitere Differenzirungen erfahren.

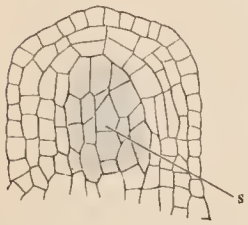
Die Entwickelung des Embryosackes (Makrospore) in der Samenknospe der Angiospermen verläuft im Allgemeinen nach folgendem Schema. In der jungen Knospe vergrössert sich die Endzelle einer axilen Zellreihe und wird zum Archespor (Embryosack-Mutterzelle). Dasselbe zerlegt sich in eine Zellreihe von meist vier übereinander gelegenen Zellen (sporogenes Gewebe). Die Wände zwischen diesen Zellen haben ein stark gequollenes, glänzendes Aussehen. Von diesen vergrössert sich eine, gewöhnlich die unterste, verdrängt die anderen, resorbirt auch das benachbarte Gewebe des Knospenkernes (Nucellus, s. Fig. 7, *n*) und entwickelt sich direct zum Embryosack. In einigen Fällen (Rosa) findet sich ein mehrzelliges Archespor, in dem dann mehrere Embryosackanlagen zur Entwickelung gelangen; es kommt aber schliesslich nur zur Ausbildung eines einzigen Embryosackes.

Bezüglich der Vorgänge, die sich innerhalb des Embryosackes abspielen und zur Anlage des Eiapparates führen, verweisen wir auf die im vorigen Jahrgang der Rundschau, Nr. 50, S. 647 gegebene Darstellung.

In der Samenknospe der Casuarineen spielt sich nun eine Reihe von Entwickelungserscheinungen ab, die von dem, was von den anderen Angiospermen bekannt ist, so abweichen, dass man die Vergleichszustände bei den Gefässkryptogamen und Gymnospermen suchen muss.

Unter der Epidermis des Nucellus tritt ein axiler Zellencomplex auf, der als Archespor anzusehen ist.

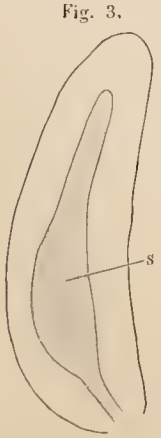
Fig. 2.



Jugendlicher Nucellus von Casuarina.
s der sporogene Zellcomplex, wie bei den folgenden Abbildungen.

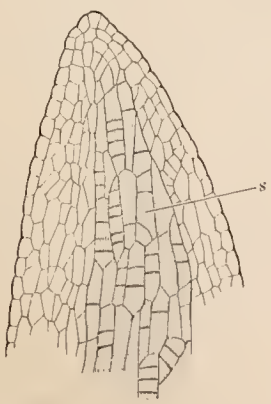
Durch Theilung dieser Zellen wird ein sporogenes Gewebe gebildet (Fig. 2 bei *s*), dessen Zellen sich schon früh durch ihre Grösse von den sie umgebenden Zellen des Nucellus unterscheiden, — eine Verschiedenheit, die bei fortschreitender Entwickelung immer grösser wird. Nach der Basis ist das sporenbildende Gewebe weniger scharf abgegrenzt, da hier alsbald ein intercalares Wachsthum im Nucellus eintritt und dadurch ein Bündel verlängerter Zellen erzeugt wird, die eine directe Fortsetzung des sporogenen Gewebes bis zum Grunde des Nucellus (der Chalaza) zu bilden scheinen (Fig. 3). Kurze Zeit, nachdem dieser Zustand erreicht ist, theilen sich die meisten der grossen Zellen des sporogenen Gewebes durch Querwände (Fig. 4); diese sind etwas dick und glänzend und

Fig. 3.



Nucellus im Längsschnitt.

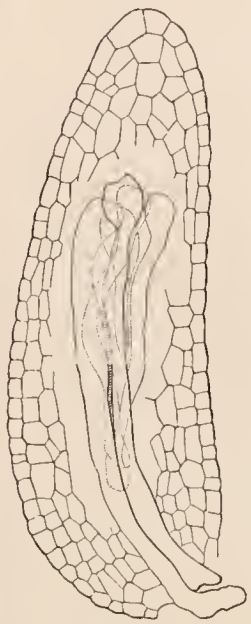
Fig. 4.



Nucellus auf einem späteren Entwickelungszustande.

gleichen sehr den Querwänden, die sich in den Mutterzellen des Embryosackes der anderen Angiospermen bilden. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass die grossen Zellen des sporogenen Gewebes den Embryosack-Mutterzellen der anderen Angiospermen äquivalent sind. Indessen gelangt nur ein kleiner Theil der grossen Zellen zur Ausbildung fertiler Makrosporen (Embryosäcke). Die zur Entwickelung gekommenen Makrosporen verlängern sich schwanzartig nach dem Nucellusgrunde zu und durchwachsen endlich die Chalaza (Fig. 5). Die physiologische Bedeutung dieser Durchwachsung werden wir alsbald kennen lernen. Auf unserer Abbildung sind die nicht zu Makrosporen entwickelten Zellen des sporenbildenden Gewebes fortgelassen. Dagegen fällt die Anwesenheit eines langgestreckten, aus einer vielgliedrigen Zellreihe bestehenden Gebildes zwischen den Makrosporen auf: das ist eine Trachëide. In der That bilden sich bei Casuarina, so sonderbar es auch erscheinen mag, diese Gefässbündelelemente öfters, bei einigen Arten fast constant, mitten im sporogenen Gewebe und auf Kosten desselben. Die Bedeutung dieses Auftretens ist ziemlich räthselhaft.

Fig. 5.



Nucellus mit den geschwänzten Makrosporen.

Bei Casuarina suberosa wird die Zahl der Makrosporen recht bedeutend; Herr Treub konnte deren bis 20 im Nucellus zählen. Es wurde oben hervorgehoben, dass die grossen Zellen, welche im Anfang das sporenbildende Gewebe von Casuarina zusammensetzen, den Embryosack-Mutterzellen der anderen Angiospermen homolog sind. Während aber bei letzteren meistens nur eine Embryosack-Mutterzelle vorhanden ist, oder in dem Falle, dass sich mehrere finden, doch ihre Zahl sehr beschränkt ist, muss man die Zahl der Mutterzellen der Makrosporen (und der anderen Elemente des sporenbildenden Gewebes) bei Casuarina suberosa durchschnittlich auf mehr als 300 schätzen.

Fig. 6.

Makrospore mit dem Eiapparat (Eizelle und eine Nachbarzelle) am Scheitel.

Ausser durch diesen gewaltigen Unterschied in der Zahl der Makrosporen-Mutterzellen zeichnen sich die Casuarineen auch durch das abweichende Verhalten der Makrosporen mit Bezug auf ihre Schwesterzellen von den übrigen Angiospermen aus. Wie oben dargelegt, verdrängt und resorbirt bei den Angiospermen diejenige Zelle, welche zum Embryosack werden soll, die anderen, aus derselben Mutterzelle hervorgegangenen Zellen. Ebenso verhält sich die Makrospore der Gymnospermen. Es ist daher überraschend, dass bei den Casuarineen eine solche Verdrängung der Schwesterzellen durch die junge Makrospore nicht eintritt. Im Gegentheil beginnen die Schwesterzellen oft an der

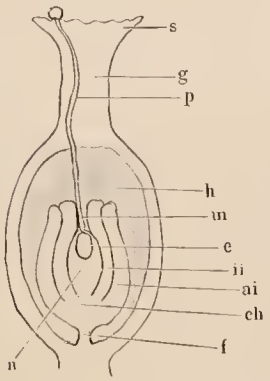
Vergrösserung der Makrosporen einen gewissen Antheil zu nehmen, wobei sie sich sogar weiter theilen können. Zuletzt allerdings verschwinden die Schwesterzellen auch hier; aber jedenfalls findet das Wachsthum der jungen Embryosäcke (Makrosporen) bei den Casuarineen nicht auf Kosten ihrer Schwesterzellen statt wie bei den anderen Phanerogamen.

Von den Ovulis der Casuarineen (es finden sich deren gewöhnlich zwei, zuweilen drei oder vier in einem Fruchtknoten) ist immer nur eins befruchtungsfähig; in den anderen bleiben die Makrosporen unentwickelt. In allen Makrosporen des befruchtungsfähigen Ovulums bildet sich am Scheitel ein Eiapparat (Fig. 6 a. v. S.) aus; trotzdem aber entwickelt sich nur eine von ihnen zum functionsfähigen Embryosack. Und — merkwürdig genug — diese Makrospore unterscheidet sich im Allgemeinen (nicht immer) von den anderen Makrosporen dadurch, dass die Zellen ihres Eiapparates Cellulosewände haben, während sie bei den anderen nackt sind.

Nicht weniger merkwürdig als diese Abweichungen in der Entwickelung und Structur der Embryosäcke ist das Verhalten des Pollens bei der Befruchtung.

Die Ovula der Gymnospermen sind bekanntlich nicht in Fruchtknoten eingeschlossen, sondern sitzen mehr oder weniger frei auf den Carpellen (Fruchtblättern) auf. Sie scheiden aus ihrer Mikropyle einen Flüssigkeitstropfen aus, an dem die vom Wind herbeigeführten Pollenkörner haften bleiben. Während die Flüssigkeit verdunstet, gelangt der Pollen durch die Mikropyle hindurch bis zum Scheitel des Nucellus. Hier beginnt er zu keimen, und die Keimschläuche dringen in den Nucellus und die Archegonien ein.

Fig. 7.



Schematische Darstellung der Befruchtung bei den Angiospermen.

s Narbe. *g* Griffel. *p* Pollenschlauch. *h* Fruchtknotenhohlung. *f* Nabelstrang (Funiculus) des Ovulums. *ch* Chalaza. *n* Nucellus. *e* Embryosack. *m* Mikropyle. *ai* äusseres, *ii* inneres Integument.

Bei den Angiospermen (Fig. 7) gelangt der Pollen zunächst auf die Narbe des Stempels, wo er keimt. Der Pollenschlauch muss dann durch Narbe und Griffel hindurchwachsen, gelangt endlich in die Fruchtknotenhöhlung und dringt in die Mikropyle eines Ovulums ein. Bei den Casuarineen aber tritt der Pollenschlauch nicht in die Fruchtknotenhöhlung und in die Mikropyle, sondern er dringt durch die Chalaza in den Nucellus ein.

(Schluss folgt.)

Ueber das Erdöl.

Von Dr. **F. Foerster**,
Assistenten an der physikalisch-technischen Reichsanstalt.

(Schluss.)

Den Beweis, dass in der That aus thierischen Fetten Stoffe von der Art, wie sie im Erdöle vorkommen, gebildet werden können, hat Herr Engler erbracht [1]). Derselbe stellte fest, dass, wenn Thran oder reines Triolein oder Tristearin oder auch Fettsäuren unter Druck destillirt wurden, ein Destillat entstand, welches gleich dem amerikanischen Erdöl eine grosse Zahl von Methankohlenwasserstoffen, primären wie secundären, enthält, und in welchem auch kleine Mengen von Naphtenen aufgefunden wurden. Von gleicher Art waren die Umwandlungsproducte, als Thran einfach im geschlossenen Rohre erhitzt wurde, ohne dass man für die entstehenden Oele einen kühl zu haltenden Condensator anbrachte. Wenn freilich die Producte der Druckdestillation von Fetten noch nicht in allen Stücken genau dem Erdöle und besonders seinen gasförmigen Begleitern entsprachen, vermuthlich weil bei den angestellten Versuchen die Temperatur zu hoch und der Druck noch zu gering war (er betrug höchstens 25 Atm.), um einen unmittelbaren Vergleich mit den Bedingungen zu gestatten, welche bei der Bildung des Erdöles obgewaltet haben, so geht jedenfalls aus den Arbeiten Engler's hervor, dass thierische Fette unter bestimmten Bedingungen des Druckes und der Temperatur ganz vollkommen in ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen umgewandelt werden können, wie ein solches im amerikanischen Erdöl vorliegt; unter veränderten Bedingungen wird man vermuthlich auch zu andersartigen Kohlenwasserstoffgemengen gelangen, doch hat hier das Experiment noch zu entscheiden.

Die grosse Wahrscheinlichkeit, welche durch die Engler'schen Versuche für den thierischen Ursprung des Erdöls erbracht ist, lässt sich noch durch eine Reihe von Thatsachen vermehren. Es finden sich z. B. in den Kammern von Orthoceratiten im Trentonkalke bei Packenham in Canada hin und wieder verhältnissmässig reichliche Erdölmengen; an einem jetzt den Meeresspiegel überragenden Korallenriff am Ufer des Rothen Meeres ist Erdöl in Gestalt einer Art von Ausschwitzung beobachtet worden, und endlich fand v. Gümbel [2]) bei Untersuchung der von S. M. S. „Gazelle" gesammelten Meeresgrundproben in solchen aus Tiefen von 500 m und darüber Fettkügelchen auf, welche offenbar als Leichenwachs von kleinen Meeresthieren stammen und als Material für eine in der Jetztzeit vor sich gehende Erdölbildung anzusprechen sein möchten.

Wohl der schwerstwiegende Einwand gegen den thierischen Ursprug des Erdöles war bisher derjenige, dass in vielen Erdölen kein Stickstoff aufgefunden

[1]) Rdsch. 3, 420 u. 4, 281. Ber. d. d. chem. Ges. 21, 1816 u. 22, 595.

[2]) Dingl. Journ. 280, 236.

werden konnte. Weiter oben ist schon bemerkt worden, dass dieser Einwand auf Grund neuerer, sorgfältiger Untersuchungen hinfällig geworden ist. Es sind nunmehr die Grundlagen geschaffen, eine Theorie der Erdölbildung auszubauen, welche einigen Anspruch auf Wahrscheinlichkeit erheben darf. Nach dieser Richtung liegt eine umfangreiche Arbeit von Zaloziecki [1]) vor, dessen Ansichten kurz darauf von A. Veith und C. Schestopal [2]) in einigen Punkten abgeändert, im Wesentlichen aber angenommen wurden. Im Folgenden soll ein kurzes Bild vorgeführt werden, wie man sich auf Grund der Ansichten der genannten Forscher sowie derjenigen Engler's etwa die chemischen Vorgänge bei der Erdölbildung wird vorzustellen haben.

Das Vorkommen des Erdöls im Sedimentgestein und das vielfache gleichzeitige Auftreten von Oel und kochsalzhaltigem Wasser lassen es als sicher erscheinen, dass es die Fauna des Oceans war, welche das Material für unser Erdöl geliefert hat. Es erscheint auf den ersten Blick einigermaassen schwierig, eine solche Anhäufung von Thierleibern auf begrenztem Raume anzunehmen, dass aus denselben jene Erdölvorräthe entstehen konnten, welche viele Millionen Centner desselben bereits geliefert haben und sicherlich noch weiterhin liefern werden. Aber die Paläontologen stellen uns auf Grund ihrer Befunde unbedenklich ganz unbegrenzte Mengen von Leibern der gewaltigen Saurier, von Fischen, von Tintenfischen und anderen Weichthieren zur Verfügung, und ein Vergleich zumal der ersteren mit den heutigen grossen Thieren des Weltmeeres sagt uns, dass auch jene vorweltlichen Oceanbewohner in Bezug auf Anhäufung von Fetten in ihren Körpern wohl nicht zu kurz gekommen sein werden. Ihre Leichen wurden, wenn die Thiere im freien Weltmeere gelebt hatten, vielfach an die Küste geschwemmt und fanden sich hier mit den Ueberresten der Küstenfauna zusammen, welche jedenfalls noch reicher entwickelt war als diejenige der offenen See.

Es sind offenbar die Ufer vorweltlicher Meere, an denen wir heute unsere grösseren Erdöllager finden, welche ja, wie früher gezeigt, dem Zuge grosser Gebirgsketten in ihrem Verlaufe sich eng anschliessen. Diese, deren Häupter vermuthlich als Inseln die damaligen Meere überragten, bildeten an flachen Uferstellen, in Buchten und Lagunen geeignete Vorrathskammern für die Leichen der Seethiere, welche hier dem Fäulnissprocess unterlagen.

In Bezug auf den Verlauf des letzteren muss man an der thierischen Substanz die stickstoffhaltigen Muskelstoffe von den stickstofffreien Fettstoffen wohl unterscheiden. Die ersteren werden durch das Wuchern der Fäulnissmikroben rasch zerstört und der Stickstoff entweicht als Ammoniak oder in Gestalt der in Wasser leicht löslichen, also auch leicht fortführbaren organischen Basen; die Fette hingegen widerstehen dem Fäulnissprocesse, zumal wenn noch besondere conservirende Einflüsse hinzukommen, in sehr hohem Maasse, sei es als solche, sei es nach voraufgegangener Verseifung in Gestalt von Fettsäuren. Aus diesem Grunde ist es schon oft beobachtet worden, dass dort, wo thierische, an Fett reiche Körper vergraben wurden, nach vielen Jahren noch reichliche Fettmassen aufgefunden wurden, und zwar besonders bei Gegenwart von Wasser. Dieses sogenannte Leichenwachs (Adipocire) war sogar noch reichlich vorhanden, wenn selbst die Knochen des Thieres bereits verschwunden waren.

Der Zersetzungsprocess der stickstoffhaltigen Substanz ging anfangs rasch von Statten, allmälig aber wurden die davon noch nicht ergriffenen Theile mit Sand und Schlamm bedeckt, und auch das Seewasser konnte besonders auf die noch unzersetzten Fettmassen seine conservirende Wirkung ausüben und dieselben davor schützen, dass auch sie schliesslich den Fäulnissmikroben zum Opfer fielen. Der dadurch überhaupt verlangsamte Fäulnissprocess erstreckte sich zunächst immer noch auf die stickstoffhaltigen Substanzen, welche deshalb bis auf kleine Reste verschwunden waren, als die überlagernden Schlamm- und Sandmassen so dicht geworden waren, dass ein Entweichen der stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte nicht mehr stattfinden konnte. Wollte man hingegen annehmen, dass der erste Zersetzungsprocess stets vollständig verlaufen wäre, als die zurückgebliebenen Fettmassen von der Luft abgeschlossen wurden, so wäre damit die Stetigkeit in den zur Erdölbildung führenden Vorgängen nicht ganz gewahrt. Auf Grund der Auffindung der spärlichen, aber doch regelmässig im Erdöle vorkommenden Stickstoffmengen können wir aber annehmen, dass der erste Fäulnissprocess allmälig in den zweiten gegen ihn ungleich langsameren Zersetzungsvorgang übergegangen sei, dessen schliessliches Endproduct das Erdöl bildete.

Bei der Zersetzung der noch übrigen Stickstoffsubstanzen, welche zunächst nach der Ueberlagerung der Gesteinsschichten vor sich ging, wurde Wärme frei und der Druck der entstandenen gasförmigen Zersetzungsproducte kam zu dem äusseren Druck hinzu um die Zerstörung der Fettsubstanz einzuleiten. Wie weit dies wirklich der Fall gewesen ist, und wie weit jene Wärmeentwickelung hier mit in Betracht kommt, bleibe dahingestellt. Wenn überhaupt Wärmewirkungen bei der vorliegenden Zersetzung eine nennenswerthe Rolle gespielt haben, so dürften dieselben wohl kaum denjenigen Grad erreicht haben, wie er bei den Engler'schen Versuchen zur Anwendung kam; diesen Wärmefactor müssen wir durch den Zeitfactor ersetzen, wie wir es sonst thun müssen, wenn wir Laboratoriumsversuche auf natürliche, zumal geologische Verhältnisse übertragen wollen. Und Zeit steht uns reichlich zur Verfügung, da die Erdöllager in tertiären Schichten eingebettet gefunden werden. Der zur Fettzersetzung nothwendige Druck wurde durch die immer mächtiger werdenden Ablagerungen auf die thierischen Reste ausgeübt und noch immer

[1]) Dingl. Journ. 280, 69, 85, 133.
[2]) Dingl. Journ. 282, 136.

weiter vermehrt mit der Zunahme der gasförmigen Reactionsproducte; bis zu welcher Grösse derselbe anwuchs, das kann man aus der Gewalt mancher Springquellen ermessen.

Es entsteht nun die Frage, ob es die Fette selbst waren, oder ob es nur die nach voraufgegangener Verseifung entstandenen und nach Auslaugung des Glycerins zurückgebliebenen Fettsäuren waren, welche den Zersetzungsprocess in Kohlenwasserstoff durchmachten. Nach dieser Richtung ist die Entscheidung durch experimentelle Untersuchungen noch zu erwarten; es erscheint nicht ausgeschlossen, dass das Glycerin, wenigstens theilweise, an der Zersetzung theilnahm und zunächst in Acroleïn überging, welches dann, wie es ja oft genug im Laboratorium gethan hat, zur Entstehung der kleinen Mengen von Benzolkohlenwasserstoffen Veranlassung gegeben hat.

Von den Herren Kraemer und Spilker[1]) wird auch noch auf eine andere wichtige Rolle hingewiesen, welche möglicher Weise unter bestimmten geologischen Bedingungen das Acroleïn in manchen Erdölsorten gespielt haben könnte. Diese Forscher haben nämlich durch Condensation von Allylalkohol mit methylirten Benzolen höchst interessante Kohlenwasserstoffe erhalten, deren wichtigste Eigenschaft eine sehr hochgradige Viscosität ist. Es ist nun von ihnen sehr wahrscheinlich gemacht, dass gerade das Vorkommen solcher eigenthümlichen condensirten Verbindungen die Zähflüssigkeit z. B. der russischen Schmieröle veranlasst; sie können in der Weise entstanden gedacht werden, dass, an Stelle des Allylalkohols in den erwähnten Versuchen, im Erdöl sein Aldehyd, das Acroleïn getreten ist, welches zu ähnlichen Condensationen jedenfalls leicht Veranlassung geben kann; immerhin sind aber die durch das Acroleïn im Erdöl hervorgebrachten Substanzen von verhältnissmässig untergeordneter Menge.

Aus den bisherigen Versuchen Engler's geht wenigstens hervor, dass aus Fetten, wie aus Fettsäuren im Wesentlichen die gleichen Endproducte entstehen. Als solche sind, wie oben erwähnt, eine ganze Anzahl von Methankohlenwasserstoffen neben einer geringen Menge von Naphtenen bisher aufgefunden worden.

Die ersteren sind wohl so entstanden zu denken, dass ursprünglich aus den Fettsäuren Kohlensäure abgespalten wurde, und alsdann die übrig bleibenden hochmolecularen Paraffine unter dem grossen Druck in einzelne Kohlenwasserstoffreste zerfielen, welche sich sehr bald in den verschiedensten Combinationen zu den mannigfaltigsten molecularen Anordnungen niederer Kohlenwasserstoffe wieder vereinigt haben. Dabei mussten auch ungesättigte Kohlenwasserstoffe entstehen, und es darf auch als sehr wohl möglich angenommen werden, dass sich auch die Naphtene bei solchen Umsetzungen gebildet haben. Ueber die Art, wie dies geschah, können wir uns freilich heute noch nicht äussern, da es erst ganz neuerdings auf mehr oder weniger umständlichem Wege gelungen ist, synthetisch aus Körpern der Fettreihe hydrirte Benzolderivate darzustellen. Das häufige Vorkommen hydrirter sechsgliedriger Ringsysteme in pflanzlichen Producten, unter denen nur an viele Alkaloïde oder an die Terpene erinnert zu werden braucht, lässt jedenfalls die Vermuthung zu, dass die Bedingungen, unter denen jene Verbindungen entstehen, nicht allzu selten zusammentreffen. Hier verspricht auch das Experiment noch interessante Aufschlüsse zu geben, wo augenblicklich nur die Hypothese zaghaft eine Deutung auszusprechen wagt, ermuthigt durch die Sicherheit, mit der sie von experimenteller Grundlage aus die Geschichte der Grenzkohlenwasserstoffe im Erdöl verkünden darf. Will man sich in das Gebiet der Muthmaassungen begeben, so könnte man sich denken, dass nur die geeigneten verschiedenartigen Combinationen von Druck und Wärme (bez. Zeit) aufzusuchen seien, um dadurch bei der Fettzersetzung zu Producten von solcher Verschiedenheit zu gelangen, wie es die Erdöle der verschiedenen Fundstätten sind; vielleicht haben auch gelegentlich andere Factoren, deren Bedeutung wir noch nicht genügend würdigen, an der Erdölbildung mitgewirkt.

Es ist, entgegen einer oben mitgetheilten Ansicht, mehrfach behauptet worden, dass das im Erdöl vorkommende Paraffin nachträglich durch Condensation der niederen Kohlenwasserstoffe entstanden sei. Auf ähnliche Weise soll, wie man vielfach angenommen hat, sich auch das Erdwachs, der Ozokerit, gebildet haben, von dem man z. B. in Galizien grosse Mengen findet. Dasselbe besteht zum allergrössten Theil, vielleicht auch ausschliesslich, aus festen Paraffinen und findet sich da, wo es von atmosphärischer Luft abgeschieden geblieben ist, von heller Farbe und ist von hochgespannten Gasen überlagert. Dass das Erdwachs ein späteres Umwandlungs- und Condensationsproduct des Erdöles sei, dafür fehlt sowohl jede chemische Analogie, als auch giebt es eine Reihe gewichtiger geologischer Gründe, welche dieser Ansicht entschieden entgegen stehen. Zaloziecki weist auf Grund davon überzeugend nach, dass das Erdwachs ein jüngeres Product der „Paraffinirung" thierischer Fette vorstellt und auf dem Punkte stehen geblieben ist, den wir schon als Zwischenstadium zwischen Fettsäuren und den niederen Methankohlenwasserstoffen angenommen haben.

Wir können somit das Erdwachs dem Erdöl gegenüber in ein Verhältniss setzen, ähnlich dem der Braunkohle zur Steinkohle, und dürfen sagen, dass ähnlich wie die Reste vergangener Floren als Torf, Braunkohle und Steinkohle uns überliefert sind, so im Leichenfett, im Erdwachs und Erdöl die aufeinander folgenden Umwandlungsproducte vergangener Thiergeschlechter uns entgegentreten; in der Kohle liegt uns das Zeugniss des gewaltig entwickelten Lebens der Continente, im Erdöl ein solches für eine hochgesteigerte Lebensthätigkeit im Schoosse der Meere längst vergangener Erdepochen vor; in der Kohle und im Erdöl sind beide nach Jahr-

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 24, 2785.

millionen wieder auferstanden in Gestalt von unentbehrlichen Attributen des heutigen Kulturlebens der Menschheit.

Angus Rankin: Staubzählungen auf dem Ben Nevis. (Nature 1892, Vol. XLV, p. 582.)

Nach den interessanten Erfolgen, welche Aitken mit seinem Staubzähler über die räumlichen und zeitlichen Schwankungen der in der Luft enthaltenen festen Partikelchen erzielt hatte (Rdsch. V, 210; VII, 264), wurde mit Unterstützung der Royal Society für die meteorologische Station auf dem Ben Nevis ein solcher Apparat angeschafft und in Betrieb gesetzt. Der Apparat besteht aus zwei Staubzählern, einem tragbaren zur Verwendung im Freien, und einem Laboratoriumsapparat, der im mittleren Thurmzimmer fest aufgestellt ist und Röhren besitzt, welche nach aussen in die freie Luft führen, so dass man bei jeder Witterung, zu jeder Tages- und Nachtzeit Beobachtungen anstellen kann.

Die Beobachtungen begannen mit dem tragbaren Apparat im Februar 1890 und mit dem festen im darauf folgenden Sommer; seit dem 1. Februar 1891 ist die Zählung der Staubtheilchen in die Reihe des regelmässigen Beobachtungsdienstes eingeordnet und wird alle drei Stunden ausgeführt. Sie schliesst sich direct den stündlichen Beobachtungen an, so dass diese genau die bei der Staubzählung herrschende Witterung geben. Bereits ist ein umfangreiches Beobachtungsmaterial gesammelt, das aber noch nicht eingehend studirt worden; Herr Rankin hebt aus demselben nur einige interessante Punkte hervor.

In erster Reihe fällt die ungeheure Veränderlichkeit in der Zahl der Staubtheilchen auf, nicht allein im Laufe des Jahres, sondern oft im Verlauf weniger Stunden. Am Meeresniveau hängt die Zahl der Staubtheilchen in der Luft jederzeit von der Oertlichkeit und der Windrichtung ab. Auf dem Ben Nevis betrug das Mittel 696 pro Cubikcentimeter Luft (gegen 1600 in Kingairloch, Westschottland, und 100000 in London); das Maximum betrug 14400 und das Minimum ist mehrere Male auf 0 gesunken. Ein allgemeines Mittel giebt keine rechte Vorstellung von dem Staubgehalt der Luft auf Bergesgipfeln, da die tägliche Schwankung der Staubtheilchen sehr gross ist, weil sie vom Steigen und Sinken der Luft über den Beobachtungsort abhängen; hingegen hat das Mittel für Orte am Meeresspiegel viel mehr Bedeutung, weil hier die Schwankungen einen ganz andern Charakter tragen.

Eine Zusammenstellung der Mittel, der Maxima und der Minima für die acht Monate, für welche hinreichend viele Beobachtungen vorliegen, zeigt, dass die Luft auf dem Ben Nevis im Frühling am staubreichsten ist, was auch für die Luft am Meeresspiegel zutreffend sein mag; die Ursache hierfür ist die grosse jährliche westliche Bewegung der ganzen Atmosphäre, oder wenigstens eines beträchtlichen Theiles derselben in dieser Jahreszeit. Aus den Windbeobachtungen auf dem Ben Nevis ist sowohl für die Höhe, wie für die Tiefe das Ueberwiegen der Ostwinde im Frühling nachgewiesen. Das Sommer-Mittel (700, 588, 606) dürfte etwas zu niedrig sein, weil der Sommer sehr kalt und die allgemeine Luftcirculation eine abnorme gewesen. Das Maximum mit 14400 wurde um 1 Uhr Mittags am 11. April 1891 beobachtet; und als Beweis dafür, um wieviel die Werthe in sehr kurzer Zeit schwanken, sei erwähnt, dass an demselben Tage um 8 Uhr Morgens die Zahl nur 350 im cm^3 betragen und dass sie um Mitternacht wieder auf 600 gesunken war.

Die tägliche Schwankung stellt sich ziemlich gut in den dreistündlichen Beobachtungen dar. Für die Monate März, April und Mai 1891 wurden nachstehende Mittel der acht Beobachtungsstunden gefunden:

Stunde:	1	4	7	10	13	16	19	22
	736	526	570	551	950	1438	1035	1029

Wir sehen hier ein Minimum (526) um 4 Uhr früh und ein Maximum (1438) um 4 Uhr Nachmittags. Im Vergleich zum Tagesmittel (854) liegen alle Vormittagswerthe niedriger und alle Nachmittagswerthe höher. Danach scheint es, dass während des Vormittags der Gipfel des Ben Nevis über der ersten oder unteren Wolken- und Staubschicht emporragt. Um Mittag hebt sich diese Schicht bis zum Niveau des Gipfels und schwebt während des Nachmittags über demselben, um spät in der Nacht wieder niederzusinken. Hieraus dürfte geschlossen werden, dass der Gipfel öfter wolkenfrei ist am frühen Morgen und öfter verhüllt am Nachmittag. Eine Zusammenstellung darüber, wie oft der Gipfel in den letzten sieben Jahren klar gewesen, zeigt, dass nur in 30 Proc. klares Wetter beobachtet wurde, an dem der Gipfel frei von Nebel gewesen, aber sie zeigt keine tägliche Schwankung wie die Staubbeobachtungen; soweit jedoch eine Differenz sich herausstellt, ist sie eine umgekehrte, nämlich es zeigt sich ein Maximum des klaren Wetters am Mittag und ein Minimum in der Nacht. Dies deutet entschieden darauf hin, dass, wenn die Staubschicht in der Nacht unter den Gipfel sinkt, die Ausstrahlung allein eine Wolkenhülle auf dem Gipfel des Hügels erzeugt, und dass hingegen am Nachmittag, obwohl die Staubschicht den Gipfel einhüllt, die Sonnenstrahlung ihn so erwärmt, dass eine Condensation nicht möglich ist, vielmehr die wässerigen Theilchen der Wolke verdampfen. Die Wirkung der Sonnenstrahlung und der nächtlichen Ausstrahlung auf Staubtheilchen und auf eine Staubschicht ist übrigens ein noch zu lösendes Problem, über das bis jetzt noch wenig bekannt ist.

Erfahrungen, welche bereits Aitken über die Beziehungen des Staubes zum Winde und zur Windstille, wie über das Verhältniss zur Dunstigkeit und Feuchtigkeit der Luft gemacht, sind durch die Zählungen auf dem Ben Nevis bestätigt worden. Von besonderem Interesse ist das Verhältniss des Staubgehaltes der Luft zu den Witterungstypen. Bei manchen Wettertypen sind die Staubzahlen ganz abnorm; aber auch die tägliche Schwankung derselben kann eine ganz

abnorme seiu, so dass die Staubschichten anders gelagert sind und sich zu andereu Zeiten heben und senken. Als Beispiel seien die nachstehenden dreistündlichen Werthe aus dem März 1890 angeführt für drei Perioden, von deuen die erste 12 Tage, die zweite 3 Tage und die dritte 5 Tage anhielt.

	1	4	7	10	13	16	19	22
I	78	61	78	67	113	408	258	102
II	2867	1785	917	4733	4213	4295	3417	2533
III	65	25	37	19	20	28	93	76

Während der dritten fünftägigen Periode war das Wetter sehr merkwürdig. Eine grosse Depression rückte langsam ostwärts nach dem Norden von Schottland vor, und die Winde auf dem Ben Nevis webten gerade aus dem Centrum, während sie am Meeresspiegel in der normalen Richtung kreisten. Dies ist der gewöhnliche Typus, bei dem niedrige Staubzahlen erhalten werden; aber eine Erklärung dafür, dass die tägliche Schwankung die umgekehrte, dass die höheren Werthe in der Nacht und die niedrigen um Mittag beobachtet sind, lässt sich nicht so leicht geben. Dies bedarf noch weiterer Untersuchung.

Soviel kann mit Sicherheit behauptet werden: Wenn man den Einfluss des Staubes auf die Witterung, im Besonderen auf die Wolken- und Nebelbildnng, wie auf die Ein- und Ausstrahlung studiren will, dann müssen die Beobachtungen auf einem freien Bergesgipfel gemacht werden, weil hier nicht allein die horizontalen, sondern auch die verticalen Luftströmungen zur Wahrnehmung gelangen.

Isaac Roberts: Aufsuchen eines Planeten jenseits der Neptuns-Bahn mittelst der Photographie. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1892, Vol. LII, p. 501.)

Aus der Lage der Apbele einer Reihe von Kometen hatte Forbes im Jahre 1880 den Schluss gezogen, „dass es nicht mehr bezweifelt werden könne, dass zwei Planeten die Sonne in Bahnen umkreisen, welche ausserhalb der Neptunsbahn liegen, der eine etwa 100mal, der andere etwa 300mal soweit von der Sonne entfernt als die Erde“. Herr Roberts wandte sich 1887 an Herrn Forbes mit dem Ersuchen, ihm, wenn er die Hypothese von der Existenz der ultraneptunischen Planeten noch aufrecht halte, die Daten zu geben zum Aufsuchen derselben mit Hülfe der Photographie. Die Antwort lautete, dass die jetzige Position eines dieser hypothetischen Planeten 11 h 48 m R. A. und 3° N. Decl. sei, und dass in einer Breite von 5° jederseits in R. A. und von 2° bis 3° in Decl. der Planet gefunden werden müsse, wenn er vorhanden wäre; die Bewegung des Planeten berechne sich auf 1° in 2,96 Jahren.

Herr Roberts stellte sich nun eine Karte der bezeichneten Gegend her, zwischen 11 h 24 m und 12 h 12 m R. A. und 0° bis 6° N. Decl.; auf diese Gegend wurden 18 photographische Platten eingestellt, von denen jede mehr als vier Quadratgrad umfasste, so dass sie genügend weit über einander griffen. Zwei Reihen von Photographien wurden in einem Zwischenraum von sieben Tagen aufgenommen, und jede Expedition hatte eine Dauer von 90 Minuten. Jedes Plattenpaar wurde dann dreimal durch Uebereinanderlegen verglichen, um festzustellen, ob auf irgend einer Platte ein Stern zu sehen sei, der auf der anderen fehlte, oder ob irgend eine Ortsveränderung eines Sternes sich zeige. So wurden alle die Region bedeckenden Platten sorgfältig untersucht mit dem Ergebniss, dass kein Planet von grösserer Helligkeit als 15. Grösse in dem angegebenen Himmelsgebiete existirt.

Willy Bein: Beiträge zur experimentellen Bestimmung von Ueberführungszahlen in Salzlösungen. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLVI, S. 29.)

„Unterwirft man eine leitende Lösung der Einwirkung des galvanischen Stromes, so scheiden sich an den beiden Elektroden nicht allein die Ionen der gelösten Elektrolyten aus, sondern es treten daselbst auch Concentrationsunterschiede auf, und zwar wird im Allgemeinen die Lösung an der Kathode verdünnter, die an der Anode dagegen concentrirter. Diese wohl zuerst von Faraday bemerkten Concentrationsunterschiede erklärte Hittorf durch die verschiedene Geschwindigkeit der Ionen und benutzte dieselben, um die Werthe der relativen Ionengeschwindigkeiten zu ermitteln.“ An einem von Hittorf entnommenen Beispeil giebt Herr Bein eine Erläuterung von der Bedeutung der „Wanderungszahlen“: Der Strom zersetzte eine Kupfersulfatlösung von 1 Theil Salz auf 18,08 Theile Wasser, wobei sich an der Kathode 0,2520 g metallisches Kupfer abschieden. An dem negativen Pol betrug der Kupferoxydgehalt der Lösung 1,2895 g, während er ursprünglich 1,5026 g betragen hatte; somit war die Lösung um 0,2131 g Kupferoxyd oder 0,1701 g Kupfer ärmer geworden. Um ebenso viel Kupfer war die Lösung an der Anode reicher geworden, während der Gehalt der mittleren Schicht unverändert geblieben war. Da nun an der Kathode 0,2520 g Kupfer abgeschieden war, die Lösung hier aber nur um 0,1701 ärmer geworden, so hat der Strom 0,0819 g Kupfer von der Anode zur Kathode übergeführt. Da die Lösung vollständig neutral geblieben war, so musste von dem durch die Abscheidung von 0,2521 g Kupfer frei gewordenen Anion (SO_4) eine den hier noch in Lösung vorhandenen 0,0819 g Kupfer äquivalente Menge an der Kathode zurückgeblieben, der Rest, entsprechend 0,1701 g Kupfer, zur Anode übergeführt sein. Hittorf hat die übergeführten Mengen in Bruchtheilen der an den Elektroden abgeschiedenen Ionenmengen, die „Ueberführungszahlen“ genannt. Dieselben betragen im vorstehenden Beispiele für Cu 0,0819/0,2520 = 0,325 und für SO_4 1 — 0,325 = 0,675.

Ueber diese Ueberführungszahlen, beziehungsweise Wanderungsgeschwindigkeiten liegen im Ganzen verhältnissmässig wenig Experimentaluntersuchungen vor, und unter diesen finden sich ausser einer Reihe von Bestätigungen der von Hittorf selbst ausgeführten Messungen auch so viele Abweichungen von den Zahlen des Letzteren vor, dass es angezeigt schien, einige Versuchsbedingungen in ihrem Einfluss auf die Wanderungsgeschwindigkeit durch das Experiment näher zu untersuchen. Herr Bein stellte sich im Berliner physikalischen Institut die Aufgabe, zu ermitteln, welchen Einfluss die Beschaffenheit der Elektroden, welchen die trennende Scheidewand und welchen die Temperatur auf die Ueberführungszahlen ausübe.

Die Versuche wurden in Apparaten ausgeführt, welche, wie aus der Beschreibung derselben zu erkennen ist, sowohl bei Anwendung von Diapbragmen aus Thonplatten oder Membranen, als ohne dieselben, eine Mischung der an den Kathoden befindlichen Flüssigkeiten verhinderten, welche ferner ein leichtes Entweichen der an der Anode sich abscheidenden Gase, die Herstellung verschiedener, constanter Temperaturen und die ge-

sonderte Entnahme der mittleren und der Endtheile der Flüssigkeit behufs ihrer Analyse in bequemer Weise gestatteten.

Zunächst wurde unter Anwendung von Kupfersulfatlösung der Einfluss der Elektroden gemessen, indem theils Platin-, theils Kupferelektroden benutzt wurden; hierbei zeigte sich, dass die Ueberführungszahlen, gleichgültig ob Pt- oder Cu-Elektroden, ferner ob hoch oder niedrig gespannte Ströme in Anwendung kamen, sämmtlich um einen Mittelwerth schwankten, der innerhalb der Fehlergrenzen identisch ist mit denen, welche die anderen Beobachter gefunden haben, wenn keine störende Einflüsse sich bei den Versuchsanordnungen geltend gemacht hatten; so oft die mittleren Schichten der Elektrolyte unverändert blieben, fand man stets dieselben Ueberführungszahlen. Dasselbe ergaben auch Messungen mit anderen Metallsalzen: mit $CdCl_2$, CdJ_2 und $CaCl_2$.

Die Ergebnisse waren die gleichen, wenn man zur Trennung der verschiedenen Theile der Lösung Thonplatten anwendete, oder ohne Diaphragmen experimentirte. Benutzte man Häute aus feiner Fischblase, so waren die Ueberführungszahlen bedeutend verschieden, wahrscheinlich, weil sich die Membran durch das Kupfersulfat chemisch veränderte, wie es ihre grüne Farbe erkennen liess.

Die Versuche über den Einfluss der Temperatur sind mit einer grösseren Anzahl von Salzen ausgeführt, welche auch bei derselben Temperatur vielfach andere Werthe ergaben, als sie Hittorf gefunden hatte. Was nun speciell den Einfluss der Temperatur bei den Messungen des Verf. betrifft, so war derselbe verschwindend für Chlorkalium, Silbernitrat, Kupfersulfat, Chlorcadmium; er war gering für Jodcadmium und Chlorbaryum; und für Chlornatrium und Chlorcalcium überstieg er bei 70° Temperaturdifferenz nicht 10 Proc. Sämmtliche Salze zeigten das eigenthümliche Bestreben, bei höherer Temperatur sich mit gleicher Geschwindigkeit zu bewegen, sich der Ueberführungszahl 0,5 zu nähern.

A. M. Worthington: Ueber die mechanische Spannung von Flüssigkeiten; experimentelle Bestimmung der Volum-Ausdehnbarkeit von Aethylalkohol. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. L, Nr. 306, p. 423.)

Während über die Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten der verschiedensten Art sehr viele Versuche ausgeführt sind, hatte man bisher die mechanische Ausdehnbarkeit derselben noch nicht zum Gegenstand des Experimentes gemacht; dem Verf. jedoch ist es gelungen, einen derartigen Versuch mit Aethylalkohol auszuführen und zwar nach folgender Methode.

Die durch langes Kochen luftfrei gemachte Flüssigkeit wurde in ein starkes Glasgefäss eingeschmolzen, das sie bei einer bestimmten Temperatur fast füllte; der kleine übrige Raum war dann nur mit Dampf erfüllt. Erhöhte man die Temperatur, so dehnte sich die Flüssigkeit aus und füllte das Gefäss vollständig an. Wenn man nun die Temperatur sinken liess, so konnte die Flüssigkeit wegen ihrer Adhäsion an den Glaswänden sich nicht zusammenziehen, sie wurde gespannt und zog die Gefässwände nach innen. Diese Spannung der Flüssigkeit wurde gemessen durch die Aenderung der Capacität einer ovalen Thermometerkugel, welche in das Gefäss eingeschmolzen war und als „Tonometer" diente. Das Thermometergefäss wurde nämlich unter dem Zuge der Flüssigkeit etwas mehr sphärisch und somit geräumiger und das Quecksilber im Tonometer fiel. In jedem beliebigen Moment konnte man der Flüssigkeit ihre Spannung nehmen und sie auf das ungespannte der herrschenden Temperatur entsprechende Volum zurückbringen durch einen elektrischen Strom, welcher einen queren, feinen Platindraht und durch diesen die Flüssigkeit für einen Moment durchströmte; der dann frei werdende Raum stellte die scheinbare Ausdehnung der Flüssigkeit durch die Spannung dar.

Die Messungen ergaben, dass innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler die Inanspruchnahme und die scheinbare Ausdehnung einander proportional waren bis zur höchsten erreichten Spannung (von 17 Atm.). Unterwarf man die Flüssigkeit in demselben Gefässe einem Drucke von 12 Atm., so fand man, dass die scheinbare Zusammendrückbarkeit die gleiche war wie die scheinbare Ausdehnbarkeit. Daraus folgt, dass zwischen den Drucken von + 12 und — 17 Atmosphären der absolute Elasticitätscoëfficient innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler constant ist.

P. Salcher: Ein Versuch über intermittirendes Sieden. (Zeitschrift für physikal. und chem. Unterricht, 1892, Jahrg. V, S. 200.)

Als Beitrag zum Verständniss des Geysir-Phänomens beschreibt Herr Salcher folgenden, leicht anzustellenden Versuch: In einem Kochkolben von 0,5 Liter Inhalt sind mittelst Kautschukstöpsels ein 170 cm langes, 1 cm weites, mit einem Trichter versehenes Glasrohr und ein Thermometer so tief eingesetzt, dass sie ungefähr bis an den Anfang des Kolbenhalses reichen. Kolben, Rohr und zum Theil der Trichter werden mit Wasser gefüllt und dieses durch eine Spiritus- oder Gasflamme erwärmt. Kommt das Wasser zum Sieden, so zeigt das Thermometer 104° an, da die 170 cm hohe Wassersäule den Druck, unter welchem das Wasser sich befindet, um 12,5 cm Quecksilber gesteigert hat. Von dem Dampfe, der sich entwickelt, sammelt sich der grösste Theil im Kolbenhalse unter dem Pfropfen. Erst wenn in Folge dessen das Wasser soweit herabgedrückt ist, dass sein Niveau unter das Ende des Glasrohres zu sinken beginnt, steigt der Dampf zunächst in einzelnen Blasen, bald aber in einem continuirlichen Strahle durch das Rohr auf und treibt daraus das Wasser in den Trichter; oder er durchbricht dasselbe und entweicht. In Folge dieser Druckabnahme geräth das Wasser im Kolben in heftiges Sieden und es erfolgt ein förmlicher Ausbruch von Dampf und Wasser, während das Thermometer bis einige Grade unter 100° sinkt. Bald hört das Sieden auf, es beruhigt sich alles wieder, bis nach einigen Minuten der Ausbruch sich wiederholt, worauf abermals eine Pause eintritt u. s. f. Die Erscheinung wird immer heftiger und kann, wenn der Versuch nicht zur Zeit unterbrochen wird, zur Zertrümmerung des Kolbens führen.

Das Sinken des Thermometers beim heftigen Aufsieden, nachdem der auf dem Wasser lastende und die Ueberhitzung desselben veranlassende Ueberdruck verschwunden, erklärt Herr Salcher damit, dass bei der rapiden Verdampfung die durch die Flamme zugeführte Wärme nicht ausreicht, und ein grosser Theil der Eigenwärme des Wassers entnommen werden muss.

Moritz Sachs: Ueber den Einfluss farbiger Lichter auf die Weite der Pupille. (Pflüger's Archiv f. Physiologie, 1892, Bd. LII, S. 79.)

Zu den Wirkungen, welche das Licht am Auge hervorruft, gehört bekanntlich auch die Verengerung der Pupille durch reflectorische Zusammenziehung der Iris-

muskelu, uud zwar ist die Grösse der Verengerung proportional der Intensität des einfallenden Lichtes. Verf. stellte sich die Aufgabe, den Einfluss der Lichtfarbe auf diese Reflexbewegungen der Iris, den er kurz als die „motorische Valeuz“ dieses Lichtes bezeichnet, festzustellen. Denken wir uns, es wirke ein farbiges Licht auf das Auge uud erzeuge einen bestimmten Stand der Pupille; lässt man nun eiue zweite andersfarbige Lichtart einfallen, so wird die Weite der Pupille von der motorischen Valenz des zweiten Lichtes abhängen, und es lässt sich eine Intensität finden, bei welcher die Pupillenweite dieselbe ist wie früher, welche also der Intensität des ersten Lichtes „motorisch äquivalent“ ist. Da aber die verschiedenen Farben kein absolutes optisches Maass besitzen, so suchte Herr Sachs zunächst die nach Hering's Bezeichnung als weisse Valenz unterschiedene, gemeinsame Eigeuschaft aller Liehteindrücke zum vergleichendeu Maassstahe für die motorische Valenz zu nehmeu. Unter Hinweis auf frühere Referate (Rdsch. VI, 445; VII, 189) sei erwähut, dass die weisse Valeuz der farbigen Strahlen gemessen werden kann entweder bei so schwacher Beleuchtung, dass die Farbe als solche (die farbige Valenz der Strahlen) nicht mehr wahrgenommen wird, oder auf den peripherеu Abschnitteu der Netzhaut, oder bei Farbenblinden.

Die motorische Valeuz wurde iu der Weise geprüft, dass auf das eine Auge das Licht einwirkte, während am anderen die Pupilleuweite gemessen wurde. Diese Messung geschah so, dass das Auge unter Ausschluss jeder seitlichen Belichtung in eine schwarze Röhre blickte, in welcher eiuc zweite Röhre verschoben werden konnte; das dem Auge zugekehrte Eude der inneren Röhre war durch eiu schwarzes Cartonplättchen verlegt, in welchem mit eiuer Nadel zwei feine Löcher gestochen waren. Durch Verschiebung der iuereu Röhre konnte stets eine Entfernung des Plättchens gefundeu werden, bei der die zwei Zerstreuungskreise sich eben berührten; Verengerung der Pupille gab sich durch Auseinanderweicheu, Erweiteruug durch Uebereinaudergreifeu der Kreise zu erkennen. Das audere Auge blickte, gleichfalls gegen Seitenlicht geschützt, durch eine schwarze Röhre auf eiu farbiges Papier, von dem durch ein rundes Loch im darüberliegeuden, schwarzen Papier nur eine bestimmte, stets gleiche Fläche zur Wirkung kam. Hatte die Pupille eine gewisse Stelluug, entspreehend der motorischeu Valeuz dieses farbigen Papiers, angenommen, so wurde zwischen das farbige und schwarze Papier ein beliebiges graues Papier geschoben, so dass dieses im Loche das farbige verdeckte und nun die motorische Valenz des grauen Papiers im Vergleich mit der des farbigen an der Aenderung der Zerstreuungskreise bestimmt.

Bei diesen Messungen stelltc sich heraus, dass die motorische Valenz uicht alleiu von der weissen Valeuz des Lichtes abhängt, sondern auch durch die farbige Valenz mitbedingt wird. Wurde hei helleu Tage ein (spectral) rothes Papier mit eiuem grauen von gleicher weisser Valenz verglicheu, so war die motorische Valenz des letzteren stets geringer, die Pupille erweiterte sich beim Grau und verengte sich wieder beim Roth. Verglich man hiugegen ein grüues Papier mit eiuem grauen von gleicher weisser Valenz, so war regelmässig letzteres vou grösserer motorischer Valenz. Gelb verhielt sich wie Roth, Blau wie Grün.

Herr Sachs verglich sodann die motorische Valenz der verschiedenen Strahlungen mit ihren relativen Helligkeiteu. Zu diesem Zweck stellte er sich zunächst eiuc Scala grauer Papiere her, welche eineu continuirlicheu Uebergang von Weiss zu Schwarz bildeten. Nun wurde zu einem rothen Papier ein Grau von gleicher motorischer Valenz aufgesucht und sodann die Helligkeit des Roth mit Hülfe der Grau-Scala aufgesucht. Es zeigte sich, dass die Helligkeit des Roth nahezu oder gauz gleich war der Helligkeit des Grau von gleicher motorischer Valenz. Aehnliche Resultate gaben Versuche mit Orange, Chromgelb, Schwefelgelb, Blaugrüu, Ultramariu uud Violett. Verf. gelangte sonach zum Schluss, dass Papiere gleicher Helligkeit stets motorisch-äquivalent sind und glaubt, dass die Messuug der motorischen Valenz iu der Photometrie verschieden farbiger Lichter werde Verwenduug finden köuen.

F. E. Beddard: Cystenbildung bei der Süsswasser-Annelide Aeolosoma. (Nature 1891, p. 28 und Ann. Mag. nat. hist., Januar 1892.)

F. Vejdovsky: Ueber die Encystirung von Acolosoma und von Regenwürmern. (Zool. Anz. 1892, S. 171.)

Die Fähigkeit der Oligochaeten, der in die Verwandtschaft unserer Regenwürmer gehörigen, iu der Erde oder im süssen Wasser lebenden Borstenwürmer, sich zu encystireu, d. h. eiue Hülle abzuscheiden, in welcher sie eiueu läugeren Ruhezustand durchmacheu, wurde zuerst von Maggi für die im süsseu Wasser heimische Gattung Aeolosoma behauptet. Da jedoch die Angaben Maggi's später von Vejdovsky iu Zweifel gezogen wurdeu, mit dem Hiuweis daranf, dass es sich vielleicht um Eicoeous gehandelt habe, so ist es vou Interesse, dass das Vorkommen von Cystenbildung bei Aeolosoma sowie bei auderen verwandten Formen neuerdings durch die unabhängigen Beobachtuugen von Beddard uud Vejdovsky bestätigt wurde. Herr Beddard fand in einem Gläschen, welches zahlreiche Exemplare vou Aeolosoma quaternarium enthielt, eiue Anzahl kugeliger Körperchen, welche vou einer hyalinen, farblosen uud trausparenten Hülle umgebeu waren, und je einen zusammengerollten Wurm enthielten. Die Würmer waren in coustanter Bewegung und vertrugen das Evacuiren des Wassers. Dass es wirklich Cysten und keine Eicocons waren, wird wahrscheinlich schon durch die Form derselben, die einfach kugelig war, währeud die Eicocons der Oligochaeten — von Aeolosoma selbst sind wegen der Selteuheit geschlechtsreifer Thiere bisher uoch keine beobachtet worden — au den heiden Poleu Fortsätze besitzen. Auch waren die eingeschlosseneu Würmer sämmtlich erwachsen, und enthielten zum Theil im Darmcanal Reste von Pflauzeudetritus.

Vejdovsky, der die Cysten von Aeolosoma gleichfalls beobachtet hat, fügt unter Bestätigung der Angaben Beddard's hinzu, dass er in einem Gefässe, welches zahlreiche Aeolosomen enthielt, nach zwei Tagen statt derselben iu dem den Boden bedeckenden Detritus Cysten vorfand, in denen die Würmer sich noch lebhaft hewegten. Auch bei Regenwürmern heobachtete er Aehnliches. Würmer, welche mehrmals hiutereinander Eier abgelegt hatten, magerten sichtlich ab, Gürtel und Geschlechtsöffuung wurden undeutlich uud nach einiger Zeit fandeu sie sich iu der Erde iu Höhlungen, welche von einer zarten, aus erhärtetem Schleim hestehenden Memhran ausgekleidet waren. Die Thiere lagen spiral aufgerollt, Gürtel und Geschlechtsöffuung waren nicht oder nur schwach erkeunhar, das Hautpigment blass, Cuticula und Hypodermis so durchsichtig, dass die feinen Verzweigungen der Blutgefässe hindurch schimmerten. Dieso Erscheinungen treten namentlich im Spätherbst ein, am besteu wareu sie bei Allolobophora trapezoides zu beobachteu. Auch im Freien hat Verfasser Regen-

würmer in ähnlichen Höhlen gefunden. Vejdovsky sieht hierin einen der Cystenbildung von Aeolosoma zu vergleichenden Vorgang, und ist geneigt, die encystirten Thiere für durch die wiederholten Eiablagen erschöpft, und einer Regeneration durch ein längeres Ruhestadium bedürftig anzusehen. Niemals fanden sich in Cysten junge Thiere vor der Fortpflanzung. Auch die Encystirung von Aeolosoma möchte Vejdovsky als ein durch die wiederholten Theilungen und die damit verbundene Erschöpfung bedingtes Ruhestadium ansehen.

R. v. Hanstein.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. (H. Bechhold, Frankfurt a./M., 1892.)

„Das neue Jahrbuch der Chemie" von Richard Meyer erstattet in einem Compendium von nur 34 Druckbogen Bericht über die bemerkenswerthesten Fortschritte, welche das Jahr 1891 auf dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie zu verzeichnen hat. Sein Inhalt wird in 14 Kapitel gegliedert: I. Physikalische Chemie, von W. Nernst; II. Anorganische Chemie, von Gerh. Krüss; III. Organische Chemie, von C. A. Bischoff; IV. Physiologische Chemie, von F. Röhmann; V. Pharmaceutische Chemie, von H. Beckurts; VI. Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, von H. Beckurts; VII. Agrikulturchemie, von M. Märcker und L. Bühring; VIII. Metallurgie, von E. F. Dürre; IX. Anorganisch-chemische Technik, von C. Häussermann; X. Explosivstoffe, von C. Häussermann; XI. Technologie der Kohlehydrate und Gährungsgewerbe, von M. Märcker und L. Bühring; XII. Technologie der Fette, von R. Benedikt; XIII. Theer- und Farbenchemie, von Richard Meyer; XIV. Photographie, von J. M. Eder und E. Valenta. Diese Eintheilung kann als eine sehr zweckmässige bezeichnet werden, da sie die Orientirung ungemein erleichtert. Unter den Kapiteln nehmen die rein wissenschaftlichen den breitesten Raum der Berichterstattung ein, aber auch den technischen Fortschritten wird das Werk im vollen Umfange gerecht. Wo es das Verständniss erheischt, oder wo es die Wichtigkeit des Gegenstandes fordert, wird in zweckmässigster Weise auf Arbeiten der Vorjahre zurückgegriffen.

Der Bericht über anorganische Chemie ist in Gruppen des natürlichen Systems der Elemente eingetheilt, eine Gliederung, welche von allen in Frage kommenden am geeignetsten erscheint, wenngleich sich nicht verkennen lässt, dass auch ihr einige Mängel anhaften, die dadurch hervorgerufen sind, dass über zusammengehörige Arbeiten oft getrennt referirt werden musste. In dem Kapitel über organische Chemie wird in besonders ausführlicher Weise über die Errungenschaften der Stereochemie berichtet, ein Gebiet, welches von Jahr zu Jahr mehr Bearbeitung und Anhang findet. In dem Abschnitt über Theer- und Farbenchemie ist die gründliche Berücksichtigung und Würdigung der umfangreichen Patentliteratur hervorzuheben. Besondere Erwähnung verdient auch die Einschaltung eines kleinen Kapitels über Photographie, in dem unter anderem der jetzige Stand so ausserordentlich interessanter Probleme, photographische Bilder zu telegraphiren und Photographien in natürlichen Farben herzustellen, berührt wird. Auch die übrigen Abschnitte entwerfen durchweg ein klares Bild der wesentlichsten Fortschritte auf den einzelnen Gebieten; nur über Explosivstoffe hätte vielleicht in Anbetracht der immer mehr in Anwendung kommenden rauchschwachen Pulver für militärische Zwecke etwas weiter zurückgreifend und ausführlicher berichtet werden können.

Was den Jahresbericht aber vor Allem empfiehlt, ist sein überaus rasches Erscheinen, seine in sämmtlichen Kapiteln durchgeführte — unter Hinweis auf die Originalliteratur — knappe und dabei doch leicht lesbare Form des Berichtes und seine Beschränkung der Berichterstattung auf die wesentlichsten Fortschritte des Jahres. Bei dem heutigen Umfange der chemischen Literatur, in welcher das Interessante und Wichtige äusserlich gleichartig mit dem weniger Wichtigen zusammengestellt erscheint, fühlt jeder von seinem Specialfache völlig in Anspruch genommene die Unmöglichkeit, die überwältigende Menge an Literatur auch auf verwandten chemischen Gebieten zu übersehen, um sich ein Bild von den Fortschritten auch auf diesen zu verschaffen. Hier ist der Jahresbericht von Richard Meyer am Platze. Er dürfte es jedem mit Arbeit noch so Ueberladenen ermöglichen, sich in angenehmer unterhaltender Weise über die hauptsächlichsten Fortschritte der verwandten chemischen Disciplinen zu unterrichten. Einer gedeihlichen Fortdauer des Unternehmens in der jetzigen Form kann man daher nur Glück wünschen.

Kn.

Vermischtes.

Ungewöhnliche Erscheinungen bot ein am 10. Mai in Tiflis beobachtetes Meteor dar. Die „Nature" entnimmt hierüber dem „Tiflis Kavkaz" Folgendes: Das Meteor erschien um 11 p. m. am Westhimmel, war von runder Gestalt und sehr glänzend. Drei Secunden nach seinem Erscheinen löste sich ein Theil ab, bewegte sich nach dem Mtatsminda Gebirge und verschwand unter den Horizont, nachdem es die Bergeshänge beleuchtet hatte; das Hauptmeteor setzte seine Bahn fort, hatte für einige Secunden seine grosse Helligkeit verloren, die jedoch bald wieder erschien. Etwa 30 Secunden nach dem Erscheinen des Meteors löste sich ein zweites kleines Stück von demselben ab, das an Grösse zunahm, indem es sich der Erde näherte. Dieses verschwand gleichfalls im Westen hinter demselben Gebirge, nachdem es die Gehänge und Schluchten 2 bis 3 Secunden lang beleuchtet hatte. Hernach nahm das Meteor zunächst eine milchige Färbung an, doch wurde es bald wieder hell und von phosphorescirendem Aussehen. Ein drittes Stück löste sich von demselben, aber dieses war viel kleiner und nicht so leuchtend wie die beiden früheren. Endlich verschwand das Meteor in den Wolken — man sah durch dieselben einen weissen, lichten Fleck — und verschwand allmälig. Die Erscheinung dauerte im Ganzen etwa 3 Minuten.

Durch Reihenaufnahmen sehr schnell sich folgender Einzelbilder von sich bewegenden Menschen und Thieren hat es Herr Marey verstanden, die Physiologie der Bewegungen wesentlich zu fördern (vgl. Rdsch. I, 292, 447; II, 119, 407; III, 21; IV, 14, 78, 618; V, 530). Er ist nun noch einen Schritt weiter gegangen und hat dieselbe Methode der „Chronophotographie" auch auf die Bewegung mikroskopisch kleiner Lebewesen ausgedehnt. Die Aufnahme einer ganzen Serie von Mikrophotographien gab ihm sehr deutliche Bilder von den Bewegungen der Blutkörperchen in den Capillaren und ausserhalb derselben, von den Bewegungen der Zoosporen im Inneren der Zellen einer Cladophora und ihren Wanderungen nach aussen. Die einzelnen Bilder entsprechen freilich nur dem Bruchtheil des Tausendstel Millimeter, um welchen sich das Object in jedem Zehntel einer Secunde verschoben (die Aufnahmen sind bei 800facher Vergrösserung gemacht) und machen daher beim blossen Ansehen keinen besonderen Eindruck. Wenn man aber die Bilder mittelst Sciopticon auf einen Schirm projicirt, so kann man einem grossen Kreise ein sehr anschauliches Bild von den mikroskopischen Bewegungen der Mikroorganismen geben. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 989.)

Ueber die Diffusion des Sauerstoffes in Wasser hat Herr Regnard folgenden Versuch angestellt: Ein grosses, cylindrisches Standgefäss von 1 m Höhe wurde mit sauerstofffreiem Wasser gefüllt, das mit Indigocarmin gelb gefärbt war; um ungleichmässige Erwärmung zu vermeiden, wurde das Gefäss mit strömendem Wasser umgeben. Der im Wasser sich lösende und durch dasselbe diffundirende Sauerstoff färbt dasselbe dunkelblau, so dass der Gang der Diffusion sehr gut verfolgt werden kann. Im Durchschnitt dauerte es nun 3 Monate, bis der Sauerstoff die ganze 1 m tiefe Wassersäule gefärbt hatte. Danach würde der Sauerstoff in einem Jahre nur 4 m Wasser durchdringen. Nimmt man an, dass die Verhältnisse beim Meerwasser dieselben sind,

(worüber Herr Regnard nichts angiebt), so würde es 1000 Jahre dauern, bis Sauerstoff von der Oberfläche zu den Tiefen der Meere gelangt, wo zahllose Thiere denselben zu ihrer Athmung brauchen. Freilich muss noch erwogen werden, dass das Eindringen des Sauerstoffes durch die horizontalen und verticalen Strömungen im Wasser sehr wesentlich beschleunigt wird, so dass die zahllose Lebewelt am Boden der Oceane nicht ausschliesslich auf die langsame Diffusion angewiesen ist. (Compt. rend., d. l. Soc. d. Biol. 1892, Ser. 9, T. IV, p. 343.)

Beim Behandeln von schwefelsaurem Eisenoxydul mit geschmolzenem saurem Ammoniumsulfat erhielten die Herrn Lachaud und C. Lepierre neue Eisensalze, welche zum Theil eine sehr interessante Eigenthümlichkeit darboten. Es wurden 1 Mol. Am_2SO_4 und 1 Mol. H_2SO_4 geschmolzen und in die Schmelze etwa $^1/_5$ des Sulfats geschüttet und langsam erhitzt. Bei verschiedenen Graden der Erwärmung wurden nun fünf verschiedene krystallinische Producte erhalten und zwar 1) ein Körper von der Zusammensetzung $(SO_4)_3Fe_2 . SO_4Fe . 4Am_2SO_4 . 3H_2O$; 2) Krystalluadeln von der Zusammensetzung $(SO_4)_3Fe_2 . 3Am_2SO_4$; 3) $(SO_4)_3Fe_2 . Am_2SO_4$; 4) $(SO_4)_3Fe_2$; 5) FeO_3. — Besonders interessant sind die drei letzten Substanzen, weil wir hier als Wirkung des einfachen Erwärmens erst 1 Mol. Ammoniumsulfat und dann 3 Mol. Schwefelsäureanhydrid verschwinden sehen, ohne dass die Krystallform sich dabei ändert; „dies erinnert an die Stetigkeit des Benzolkerns, dessen Seitenketten verschwinden können, ohne dass der Hauptbau seine Grundeigenschaften einer geschlossenen Kette verliert“; hier wäre der Kern vieratomig $O = Fe - Fe = O$ (mit O als Brücke). Erwähnenswerth ist noch, dass die Dichten ohne Unterbrechung zunehmen, wenn man sich dem Fe_2O_3 nähert. Aufsteigend lagern sich an den Kern zuerst $3SO_4$, dann SO_4Am_2, dann $2SO_4Am_2$. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 915.)

Zu der Mittheilung von Kinkelin über das Auffinden eines fossilen Giftzahns, welcher „der erste zweifellose Zeuge“ von der Existenz solcher Zähne sein sollte (Rdsch. VII, 220), bemerkt Herr E. D. Cope in einer Zuschrift an den Zoologischen Anzeiger (1892, XV, 224), dass diese Behauptung einer Berichtigung bedarf. „Vor etwa 30 Jahren beschrieb Lartet in seiner „Notice sur la colline de Sansan“ eine Viper-Art, welche begründet war auf einen charakteristischen Giftzahn, und ich hatte das Vergnügen, einen dieser Giftzähne in Paris 1863 zu untersuchen.“ Ferner hat Herr Cope selbst 1880 die Entdeckung einer Species von Crotaliden mit dem charakteristischen Oberkiefer-Knochen und einem Giftzahn aus dem Obermiocän von Kansas beschrieben.

Prof. Dr. Hilger in Erlangen hat die ordentliche Professur für pharmaceutische Chemie an der Universität München erhalten.

Prof. Friedrich Schur in Dorpat ist als Professor der darstellenden Geometrie und graphischen Statik an die technische Hochschule in Aachen berufen.

Der Privatd. Dr. Wilhelm Koenigs in München ist zum ausserord. Professor für Chemie ernannt.

Aus der Civilliste der Königin von England sind im abgelaufenen Jahre als Anerkennung für eigene wissenschaftliche Leistungen, wie für Leistungen verstorbener Gatten und Väter folgende Pensionen bewilligt: Frau Caroline Emma Carpenter 100 Pfund (2000 Mk.); Herrn Thomas Woodhouse Lewin 50 Pfund; Dr. George Gore 150 Pfund; Herrn Henry Dunning Macleod 100 Pfund; Herrn Henry Bradley 150 Pfund; Fräulein Letitia Marian Cole, Henrietta Lindsay Cole, Rose Owen Cole je 30 Pfund; Frau Jeanie Gwynne Bettany 50 Pfund.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. Lehrbuch der Zoologie von Prof. Dr. Richard Hertwig I und II (Jena 1891/92, Gustav Fischer). — Ziele und Wege biologischer Forschung, beleuchtet an der Hand einer Gerüstbildungsmechanik von Dr. Friedrich Dreyer (Jena 1892, Gustav Fischer). — Die Pflanzzeit in ihrem Einflusse auf die Entwickelung der Fichte und Weissföhre von Dr. Adolf Cieslar (Mitth. d. forstl. Versuchswesens, Wien 1892, Heft XIV). — Schulflora von Deutschland von Prof. Dr. Otto Wünsche II (Leipzig 1892, Teubner). — Die botanische Mikrotechnik von Prvtd. Dr. A. Zimmermann (Tübingen 1892, Laupp). — Elektricität und Optik von Prof. H. Poincaré. Deutsch von Dr. Jäger und Gumlich. II. (Berlin 1892, Springer). — Vergleichende Seelenkunde von Prof. Fritz Schultze I (Leipzig 1892, Günther). — Das räumliche Wirken und Wesen der Elektricität und des Magnetismus von Prof. Max Möller (Hannover 1892, Manz & Lange). — Die Schmetterlinge Europas von Prof. E. Hofmann, Lief. 1, 2. Aufl. (Stuttgart 1892, C. Hoffmann). — Einige thatsächliche Grundlagen des genetischen Systems der Elemente von Wilhelm Preyer (S.-A., 1892). — Ursachen der Deformationen und der Gebirgsbildung von Prof. Ed. Reyer (Leipzig 1892, W. Engelmann). — La Revue hebdomadaire, Tome I, Livre 1 (Paris 1892, Plon). — Die Logarithmen complexer Zahlen in geometrischer Darstellung. Ueber Corographie. Die goniometrischen Functionen complexer Winkel. Die einfachste Lösung des Apollonischen Tactionsproblems. Imaginäre Kegelschnitte von Prof. Adalbert Brauer (Erfurt 1892, Baemeister).

Astronomische Mittheilungen.

Im September 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
2. Sept.	*T* Monocerotis	6.	$6^h\ 19.4^m$	$+\ 7^0\ 9'$	27 Tage
6. „	*R* Leonis min.	7.	6 39.1	+ 35 0	373 „
11. „	*S* Piscium	8.	1 11.9	+ 8 22	406 „
12. „	*V* Bootis	6.	14 25.4	+ 39 20	266 „
19. „	χ Cygni	5.	19 46.4	+ 32 39	406 „
22. „	*U* Monocerotis	6.	7 25.8	− 9 33	45 „
28. „	*S* Pegasi	7.	23 15.1	+ 8 20	317 „
29. „	*T* Monocerotis	6.	6 19.4	+ 7 9	27 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im September für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Sept.	Algol	$10^h\ 40^m$		20. Sept.	*U* Cephei	$14^h\ 0^m$	
4. „	Algol	7 29		20. „	*R* Canis maj.	15 0	
4. „	*U* Ophiuchi	8 54		21. „	Algol	12 23	
4. „	*U* Coronae	9 49		21. „	λ Tauri	16 16	
5. „	*U* Cephei	15 0		24. „	Algol	9 11	
9. „	*U* Ophiuchi	9 40		25. „	*U* Ophiuchi	8 6	
10. „	*U* Cephei	14 40		25. „	*U* Cephei	13 40	
11. „	*U* Coronae	7 31		25. „	λ Tauri	15 8	
12. „	*R* Canis maj.	16 9		27. „	Algol	6 0	
14. „	*U* Ophiuchi	10 26		28. „	*R* Canis maj.	13 50	
15. „	*U* Cephei	14 20		29. „	λ Tauri	14 0	
17. „	λ Tauri	17 24		30. „	*U* Ophiuchi	8 51	
18. „	Algol	15 34		30. „	*U* Cephei	13 20	
20. „	*U* Ophiuchi	7 20		30. „	*S* Cancri	16 43	

Von dem Sterne δ Librae fallen Minima auf die Zeit des Unterganges an den Tagen: 2., 9., 16., 23. und 30. September.

Sternbedeckungen durch den Mond:

6. August *A* Sagittarii $E.d. = 11^h\ 52^m$ $A.h. = 12^h\ 35^m$
9. „ r^2 Aquarii $E.h. = 12\ 13$ $A.d. = 12\ 43$

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 310, Sp. 2, Z. 15 v. o. lies: „**Arbeitsverlust**“ statt „Spannungsverlust“.

Ebenda, Z. 21 v. o. ist vor Spannungsverlust „procentischen“ einzuschalten.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 6. August 1892. **No. 32.**

Inhalt.

Astronomie. William Huggins und Frau Huggins: Ueber die Nova Aurigae. (Original-Mittheilung.) S. 401.
Botanik. Franz Moewes: Eine neue Pflanzenklasse. (Schluss.) S. 406.
Physiologie. H. Buchner: Die keimtödtende, die globulicide und die antitoxische Wirkung des Blutserums. — Derselbe: Ueber die Schutzstoffe des Serums. S. 408.
Kleinere Mittheilungen. G. Kummer: Ueber Erschütterungsströme. S. 409. — Frederick J. Rogers: Magnesium als eine Lichtquelle. S. 410. — B. Goldberg: Zur Kenntniss der Fuchsinbildung. S. 411. — R. E. Hughes: Einige Eigenschaften des trockenen Schwefelwasserstoffgases. S. 411. — A. Schrauf: Ueber Metacinnaberit von Idria und dessen Paragenesis. S. 411. — O. C. Marsh: Recente mehrzehige Pferde. S. 412. — A. Gruber: Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung bei Süsswasser-Rhizopoden. S. 412. — Will. Trelease: Vorkommen der Species von Rumex im Norden von Mexico. S. 413.
Literarisches. H. Poincaré: Elektricität und Optik. S. 413. — H. Ambronn: Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histologischen Untersuchungen. S. 413. — Botanische Schulbücher von Leunis, Wossidlo, Wünsche. S. 414.
Vermischtes. Breiten-Messungen in Waikiki. — Wärmeleitungsvermögen compacter Körper. — Graphit. — Lebenskraft der Farne. — 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Personalien. S. 415.
Astronomische Mittheilungen. S. 416.
Berichtigung. S. 416.
Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXXIII bis XXXVI.

Ueber die Nova Aurigae.

Von **William Huggins**, D. C. L., LL. D., F. R. S. und Frau **Huggins**

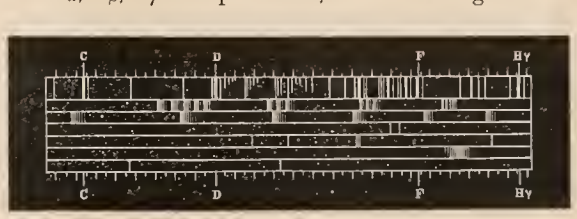
(vorgelegt der Royal Society zu London am 16. Mai 1892).

(Original-Mittheilung.)

Wir hatten im vergangenen Februar die Ehre, der Royal Society eine kurze vorläufige Mittheilung über das merkwürdige Spectrum dieses neuen Sternes zu machen. Wir bitten, jetzt einen ausführlichen Bericht von unseren Beobachtungen nebst zwei Abbildungen von dem Spectrum dieses Sternes und einigen theoretischen Vermuthungen über seine Natur vorlegen zu dürfen. Eine Abbildung zeigt das Ergebniss unserer Arbeit mit unbewaffnetem Auge in der sichtbaren Region; das andere Bild ist nach einer Photographie seines Spectrums gezeichnet, die aufgenommen wurde, ohne dass sein Licht durch Glas gegangen war, und welche sich fast so weit in das Ultra-Violett erstreckt, als die Absorption unserer Atmosphäre den Sonnenstrahlen zu gehen gestattet.

Ueber die sichtbare Region des Sternspectrums. Die Liebenswürdigkeit von Professor Copeland, der uns am 1. Februar ein besonderes Telegramm sandte, ermöglichte es uns, unsere Beobachtungen des Sternes am 2. Februar zu beginnen, als er ungefähr 4,5. Grösse war. Diese Beobachtungen wurden am folgenden Abend und am 5., 6., 22. und 24. Februar, ferner am 15., 18., 19., 20. und 24. März fortgesetzt, so oft der Himmel mehr oder weniger klar genug war, um weitere Beobachtungen mit blossem Auge zu gestatten. An den beiden Enden des Spectrums wurden die Beobachtungen gewöhnlich mit einem Spectroskop gemacht, das ein dichtes Prisma von 60° enthielt, aber die Vergleichungen in den helleren Theilen des Spectrums wurden mit einem stärkeren Spectroskop ausgeführt, das zwei zusammengesetzte Prismen enthielt.

Vergleichungen mit Wasserstoff. Drei Linien von grosser Helligkeit, etwa den Stellen von $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma$ entsprechend, liessen wenig Zweifel,



dass sie von Wasserstoff herrührten. Es zeigte sich, dass die entsprechenden Linien einer Wasserstoff-Vacuumröhre auf diese Linien fielen, ein Zeugniss dafür, dass sie ihren Ursprung in diesem Gase hatten; aber die Linie des Sterns bei F, welche am besten beobachtet werden konnte, zeigte eine grosse Lageverschiebung nach dem Roth. Die Linie der Vacuumröhre fiel nicht auf die Mitte der Linie, sondern nahe ihrem brechbareren Rande. Die Sternlinie war an ihrer brechbareren Seite um so viel heller, dass unser erster Eindruck war, nur diese Seite der

Linie könne wirklich H_β sein, während der weniger helle Theil nach dem Roth zu eine Linie irgend einer anderen Substanz sei, die in die Nähe fällt. Spätere Beobachtungen der Wasserstofflinien in dem Stern liessen jedoch keinen Zweifel, dass, obgleich sie die ungewöhnliche Eigenschaft, doppelt und manchmal dreifach zu sein, zeigten, sie doch ausschliesslich vom Wasserstoff herrührten. Diese Linien waren ziemlich breit, aber scharf, besonders an dem brechbareren Rande. Aehnlich wie man es im Spectrum des irdischen Wasserstoffes beobachtet hat, war C schmaler als die Linie F, welche wieder weniger breit als H_γ nahe bei G war.

Die merkwürdige Erscheinung zeigte sich, dass alle hellen Wasserstofflinien und einige andere hellen Linien durch eine dunkle Absorptionslinie desselben Gases an der blauen Seite gespalten waren. Die Verschiebung der dunklen Wasserstofflinien nach dem Blau deutete auf eine Geschwindigkeit der Annäherung dieses kühleren Gases, die etwas grösser war als das Zurückweichen des Gases, welches die hellen Linien ausstrahlte. Wir schätzten die relative Geschwindigkeit auf ungefähr 550 engl. Meilen in der Secunde, was auch übereinstimmt mit dem Resultat, welches Prof. Vogel durch das Messen seiner Photographien erhalten hat.

So weit unsere Instrumente es uns ermöglichten, diesen Punkt zu bestimmen unter dem ungünstigen Umstande des schnell erbleichenden Lichtes des Sternes, fand keine grosse Aenderung in der relativen Bewegung der die hellen und dunklen Linien hervorbringenden Gase vom 2. Februar bis etwa zum 7. März statt; dann wurde das Sternlicht zu schwach für solche Beobachtungen. Ein Resultat, welches, wie wir glauben, in Uebereinstimmung ist mit späteren Photographien, die in Potsdam, Cambridge (U. S.), Stonyhurst und einigen anderen Observatorien aufgenommen wurden.

Vergleichung mit Natrium. Eine helle Linie, die sich uns bei einer Gelegenheit vorübergehend als doppelte zeigte, erschien etwa an der Stelle von D. Directe Vergleiche mit einer Natriumflamme, die keinen Zweifel liessen, dass die Linie von dieser Substanz herrührt, zeigten, dass sie, ebenso wie die hellen Wasserstofflinien, nach dem Roth zu verschoben war. Vielleicht ist es gut, wenn wir erwähnen, dass wir damals den Eindruck hatten, dass diese Linie relativ zum Natrium nicht in so hohem Grade verschoben war wie die Linie F im Verhältniss zum Wasserstoff. Da der Vergleich in diesem Theil des Spectrums schwieriger war und nur ein Prisma benutzt wurde, legen wir dieser Beobachtung keine Bedeutung bei.

Vergleichungen mit Stickstoff und Blei. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass eine der vier hellen Linien im Grün dieselbe Linie ist, die in der Nova von 1876 erschien und damals für die Hauptnebellinie gehalten wurde. Es wurde grosse Sorgfalt angewendet, um ihre Lage und Eigenschaft genau festzustellen.

Zu diesem Zwecke wurden am 2. und ferner am 3. Februar mit dem stärkeren Spectroskop directe Vergleichungen der Sternlinie mit der hellsten, doppelten Linie des Stickstoffspectrums und auch mit einer Bleilinie angestellt, deren nahe relative Lage zu der Nebellinie genau bekannt ist. Vergleichungen in beiden Nächten und mit beiden Linien zeigten, dass die Sternlinie unbestreitbar weniger brechbar war als die Hauptnebellinie, und in einem viel höheren Grade als die Verschiebung von F im Verhältniss zum Wasserstoff. Zu demselben Resultat kamen Prof. Young, Prof. Vogel, Dr. Campbell am Lick Observatory, Sedgreaves, Dr. Becker und M. Belopolsky in Pulkowa. Die Lage der Linie im Stern ist etwa λ 5014, und die Linie könnte wohl eine nahe bei diesem Orte liegende sein, welche oft am Sonnenrande hell erscheint. Es mag noch hinzugefügt werden, dass, obgleich drei schwache helle Linien im Sternspectrum nicht weit von dem Orte der zweiten Nebellinie gesehen wurden, keine von ihnen für jene Linie gehalten werden kann. In der That hat man kein sicheres Zeugniss dafür, dass die Hauptnebellinie ohne die zweite Linie vorkommt. In einigen Fällen meiner früheren Beobachtungen der Nebel, in denen ich das Spectrum als nur aus einer Linie bestehend aufzeichnete, bin ich seitdem durch bessere Instrumente in den Stand gesetzt worden, die zweite und dritte Linie ebenso gut zu sehen. Der Ursprung der zweiten sowie der Hauptnebellinie ist nicht bekannt. Prof. Keeler hat gezeigt, dass die zweite Nebellinie nicht mit der doppelten Linie des Eisens, der sie sehr nahe ist, zusammenfällt. Die Schlussfolgerung, dass das Spectrum der Nova nicht verwandt ist mit dem der hellinigen Nebel, würde, wenn eine weitere Bestätigung noch nöthig wäre, bekräftigt werden durch die Abwesenheit einer sehr starken ultravioletten Linie, die gewöhnlich im Spectrum des Orion-Nebels gefunden wird, in einer Photographie, die wir vom Spectrum des neuen Sternes aufnahmen.

Vergleichung mit der Kohlenwasserstoffflamme und mit Kohlenoxyd. Die hellste Linie im Spectrum der Nova, mit Ausnahme von F, fällt in die Nähe des hellsten Randes des grünen Streifens der Kohlenwasserstoffflamme. Directe Vergleichungen zeigten, dass die Sternlinie ein wenig nach der rothen Seite des Streifenrandes fiel, aber, wenn man eine Verschiebung des Sternspectrums in Rechnung zieht, würde der Ort der Linie nahe sein, wenn auch nicht zusammenfallen mit dem hellsten Rande des Streifens.

Der Charakter der Sternlinie lässt indessen keinen Zweifel über diesen Punkt, denn sie ist vielfach und die hellste und schärfste Linie auf der blauen Seite, im Gegensatz zu dem Streifen, der an der rothen Seite scharf begrenzt ist und nach dem Blau zu allmälig verblasst. Wenn uns noch irgend eine Unsicherheit darüber blieb, so wurde sie vollständig beseitigt, als wir im Sternspectrum keine hellen Stellen fanden, die den anderen Streifen der Kohlenwasserstoffflamme entsprechen. Ein helles Band

im Blau fiel gerade jenseits des Streifens in dieser Gegend. Dieses Band hat vielleicht denselben Ursprung wie ein ähnliches Band in einigen der Wolf-Rayet-Sterne.

Wir folgern daraus, dass das Spectrum der Nova nicht mit dem gewöhnlichen Spectrum der Kometen verwandt ist.

Wir fanden bei directer Vergleichung, dass die ganz verschiedene Reihe von Streifen, die für das Kohlenoxydspectrum charakteristisch ist, durch keine entsprechenden hellen Stellen im Spectrum der Nova vertreten wurde.

Vergleichung mit Magnesium. Es war nicht grundlos zu vermuthen, dass die Sternlinie ihren Ursprung im Magnesium habe, dessen dreifache Linie bei b fast auf dieselbe Stelle fällt. Die Vergleichung zeigte jedoch, dass die Sternlinie auf das brechbarere Paar der drei Magnesiumlinien fiel und es an beiden Seiten leicht, an der blauen Seite ein wenig mehr, überragte. Bedenkt man, dass mit der benutzten Auflösungsstärke die drei Linien des Triplets gut getrennt wurden, und dass wir vergebens nach einem ähnlichen Triplet in dem Stern suchten, und dass ferner, wenn die wahrscheinliche Verschiebung des Sternspectrums nach dem Roth zu in Anschlag gebracht wird, die Sternlinie eher mehr nach der blauen Seite des brechbareren Paares des Triplets fallen würde, so halten wir es für wahrscheinlich, dass die Sternlinie irgend einen anderen Ursprung hat. Die Sternlinie ist vielfach; es war aber schwer, sie mit einem genügend engen Spalt zu beobachten. Eine dünne und scharfe, helle Linie wurde deutlich an der blauen Seite der etwas breiten Sternlinie gesehen, aber der übrige und weniger helle Theil der Linie konnte nicht sicher bestimmt werden; nur bei einer Gelegenheit konnte man mehr als nur vermuthen, dass er aus mehreren Linien bestand.

Wir halten dies für einen Beweis dagegen, dass die Sternlinie ihren Ursprung im Magnesium hat, besonders da in der Nova weder entsprechend helle Linien beobachtet wurden an den Stellen der anderen starken Linien des Funkenspectrums des Magnesiums noch in unserer Photographie an der Stelle des starken, ein wenig mehr als H brechbaren Magnesium-Triplets.

Für die dritte helle Linie in dem Grün der Nova, welche F am nächsten steht und die wenigst helle der Linien in dieser Region ist, fand man eine Wellenlänge von etwa λ 4921. Eine grosse Anzahl von hellen Linien wurde im Spectrum gesehen neben denen, die in der Abbildung aufgenommen worden sind.

Nur die Linien, deren Stellung wir mit annähernder Genauigkeit feststellen konnten, sind durch das ganze Spectrum gezogen. Die Stellen derjenigen Linien, die nur theilweise durch die Abbildung gezogen sind, sind nur geschätzt.

Wir beobachteten eine Linie, die ein wenig mehr brechbar als D ist, deren Lage, wenn sie für die Verschiebung des Spectrums corrigirt wird, diejenige von D_3 oder doch sehr nahe daran ist; ferner eine helle Linie unterhalb C, und andere zwischen C und D.

Am 2. und 3. Februar füllten Gruppen von zahlreichen hellen Linien das Spectrum zwischen b und D, welche weniger leicht gesehen wurden, da der Stern erblich. Das continuirliche Spectrum erstreckte sich, als der Stern am hellsten war, von unterhalb C bis soweit in das Blau, als das Auge verfolgen konnte, nämlich bis zu einer kleinen Entfernung jenseits G.

Das sichtbare Spectrum der Nova wie besonders die Umkehrung von H und K und der vollständigen Reihe der Wasserstofflinien im Ultra-Violett lassen uns im Verein mit der wahrscheinlichen Anwesenheit von D_3 einen ähnlichen Zustand vermuthen, wie wir ihn in den heisseren Eruptionsmassen auf der Sonnenoberfläche haben. Auf einer Photographie einer Protuberanz, die am 4. März 1892 aufgenommen ist und die ich von M. Deslandres erhielt, sind nicht nur H und K und die vollständige Reihe der Wasserstofflinien umgekehrt, sondern es erscheinen drei helle Linien, jenseits welcher sich noch brechbarere Glieder derselben Reihe befinden mögen.

Photographie des ultravioletten Theiles des Spectrums. Am 22. Februar und 9. März nahmen wir Photographien des Sternes mit einem Metallspiegel und einem Spectroskop auf, dessen optischer Theil aus isländischem Spath und Quarz besteht.

Die Photographie, die am 22. Februar bei einer Exposition von $1^3/_4$ Stunden aufgenommen wurde, überraschte uns, indem sie eine Ausdehnung des Sternspectrums in das Ultra-Violett zeigte, fast bis zu der Grenze, welche die Absorption unserer Atmosphäre dem Licht der Himmelskörper setzt.

Nicht nur die Wasserstofflinien nahe bei G und bei h, sondern auch H und K, zusammen mit der voll-

ständigen Reihe, welche in weissen Sternen dunkel erscheinen, treten hell hervor, jede mit ihrer entsprechenden Absorptionslinie auf der blauen Seite. In der Helligkeit dieser Linien kommen einige Ungleichheiten vor, besonders in der Linie δ, welche heller ist als γ oder β, was wahrscheinlich davon herrührt, dass Linien anderer Substanzen in ihre Nähe fallen. In dieser Nacht wurde K von einer Absorption gefolgt, welche weniger stark war als die Absorption bei H.

Jenseits der Wasserstoffreihe ist das Spectrum reicher an hellen Linien, welche in den meisten Fällen von Absorptionslinien begleitet sind. Wegen der langen Erstreckung des Spectrums, das auf der Platte sich abgebildet hat, ist der Maassstab nothwendigerweise klein, und aus diesem Grunde, wie wegen der Schwäche des brechbareren Theiles des Spectrums, wenn es unter dem messenden Mikroskop beobachtet wird, müssen die Orte, die den stärkeren Gruppen gegeben sind, die allein auf der Zeichnung eingetragen worden, als nur annähernd angesehen werden.

Unter dem Spectrum der Nova ist das Spectrum des Sirius zur Vergleichung gezeichnet worden. Die Gruppe in der Nähe der brechbareren Grenze des Spectrums ist eingezeichnet worden. Zahlreiche andere Linien zwischen dieser Gruppe und dem Ende der Wasserstoffreihe sind in unseren Photographien des Sirius entdeckt worden, aber bisher noch nicht mit genügender Genauigkeit gemessen worden, um es zu rechtfertigen, wenn wir sie in die Karte einzeichnen würden.

Es ist nicht versucht worden, in dieser Abbildung die Verschiebung des Nova-Spectrums zu zeigen. Die hellen Linien im Stern sind an die Stellen der Wasserstofflinien gesetzt worden.

An der äussersten Grenze des Spectrums zeigte sich ein schwaches continuirliches Spectrum.

Die Photographie vom 9. März, die $1^1/_2$ Stunde exponirt war, ist etwas schwach, da der Zustand des Himmels ungünstig war.

Der anscheinend vielfache Charakter der Linien. Am 2. Februar bemerkten wir, dass die *F*-Linie nicht in ihrer ganzen Breite gleichmässig war, und wir kamen bald zu dem Schluss, dass sie, nicht ganz symmetrisch, durch eine sehr schmale, dunkle Linie getheilt sei. Die brechbarere Componente war heller und etwas breiter als die andere. Späterhin im Februar waren wir sicher, dass kleine Veränderungen in dieser Linie stattfanden, und dass die Componente auf der blauen Seite nicht länger das Uebergewicht besass. Wir vermutheten in der That manchmal, dass die Linie dreifach war und gegen Ende Februar und Anfang März blieben wir nicht länger im Zweifel, dass sie in drei helle Linien getheilt war durch das Dazwischentreten von zwei sehr schmalen, dunklen Linien.

Aehnliche Aenderungen, die den Linien einen mehr oder weniger anscheinend vielfachen Charakter geben, werden nicht nur in den hellen Linien gesehen, sondern auch in Absorptionslinien auf gleichzeitigen Photographien, die von dem Spectrum des Sternes genommen wurden. Ich erwähne diejenigen, die in Potsdam, Stonyhurst und auf dem Lick Observatorium gemacht wurden. Sie wurden speciell beobachtet und gemessen von M. Belopolsky in Pulkova.

Professor Pickering benachrichtigt mich, dass auf einer Photographie, die in Cambridge, U. S., am 27. Februar aufgenommen wurde, *H*, *K* und α dreifach sind und dass Miss Maury verzeichnete, „die dunklen Wasserstofflinien zeigten sich doppelt und manchmal dreifach durch das Erscheinen von feinen, hellen Fäden, die sich auf die dunklen Banden legten“.

Um diese Erscheinungen mit der Annahme zu erklären, dass jede Componente der hellen und dunklen Linien hervorgebracht werde durch Emission oder Absorption von Wasserstoff, der sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegt, würde ein complicirtes System von sechs Körpern nothwendig sein, die sich alle verschieden bewegen.

Eine viel annehmbarere Erklärung bietet uns das Umkehrungs-Phänomen, welches sehr gewöhnlich ist bei den Eruptionen der Sonnenoberfläche und im Laboratorium [1]).

Professor Liveing theilt mir mit, dass er und Professor Dewar in ihren Untersuchungen mit dem Bogentiegel Fälle antrafen, in denen wegen der ungleichen Ausdehnung der hellen Linie an den beiden Seiten die schmale, umgekehrte, dunkle Linie nicht auf die Mitte der breiteren, hellen Linie fiel, sondern sie unsymmetrisch theilte. Diese Wirkung zeigte sich deutlich in Photographien, die sie vom Zinkspectrum aufnahmen. Unsymmetrische Theilung der Linien durch Umkehrung müsse gleichfalls eintreten, wenn die kälteren und wärmeren Theile des Gases eine relative Bewegung in der Gesichtslinie haben würden.

Diese Beobachter trafen auch doppelte Umkehrungen an, welche der ausgebreiteten einzelnen Linie einen Triplet-Charakter gaben. Bei einem Experiment von Professor Liveing, als kohlensaures Natron in den Bogen eingeführt wurde, sah man die umgekehrten *D*-Linien als ein breites, dunkles Band mit einem hellen, verschwommenen Band in der Mitte. Als das Natrium verdampfte, verschmälerte sich das Band, und die helle Linie in der Mitte zeigte eine zweite Umkehrung in sich. Das war ein Fall von dreifacher Umkehrung. Es scheint kaum zweifelhaft zu sein, dass der mehr oder weniger getheilte Charakter — bisweilen unsymmetrisch — der hellen und dunklen Linien der Nova, welche beständigen Veränderungen zu unterliegen schienen, davon herrührte, dass auf die breiteren Linien schmale umgekehrte Linien, helle oder dunkle, je nachdem, fielen. Es muss daher in jeder Hypothese, welche die Erscheinungen des neuen Sternes erklären soll, für Bedingungen Sorge getragen werden, die solchen Umkehrungen günstig sind.

Abnahme des Sternes. Die erste Aufzeichnung dieses Sternes war sein Erscheinen als ein Stern fünfter Grösse auf einer zu Cambridge, U. S., am 10. December 1891 aufgenommenen Platte. Kein Stern bis zu neunter Grösse wurde an seiner Stelle auf einer von Dr. Max Wolf am 8. December aufgenommenen Platte gefunden. Combiniren wir die photographischen Grössen, die zu Greenwich erhalten wurden, mit den Grössenbestimmungen durch das Auge an dem Universitätsobservatorium zu Oxford und von Herrn Stone und Herrn Knott, so finden wir, dass während des Februar und der ersten wenigen Märztage

[1]) Nachschrift. Herr Deslandres ermächtigt mich, die Resultate seiner neuesten Beobachtungen über diesen Punkt anzuführen: „Wenn man auf den Spalt eines „Spectroskops von grosser Dispersionskraft das Bild einer „Sonnenfackel einstellt, hat man ausnahmslos an den „Linien *H* und *K* des Calcium eine dreifache Umkehrung. „Selbst wenn die Fackeln breit und intensiv sind, erhält „man noch die dreifache Umkehrung (freilich mit „schwächeren centralen Linien), wenn man in das Spec„trum das Licht von allen Punkten der Sonne fallen „lässt, wie dies bei den Sternen der Fall ist, indem „man z. B. den Collimator auf die Sonne richtet, ohne „die Zwischenkunft eines Objectivs, oder auch indem „man es nach einem beliebigen Punkte des Himmels „richtet.“

das Licht des Sternes sehr langsam, aber mit fortwährenden, bedeutenden Schwankungen von ungefähr 4,5. Grösse bis zur sechsten Grösse abnahm. Nach dem 7. März beruhigten sich die auffallenden Hin- und Herschwankungen seiner Lichtsintensität, welche wahrscheinlich veranlasst waren durch begleitende Bewegungen in Folge seines Ausbruches, und der Stern fiel rasch und regelmässig bis nahe zur elften Grösse am 24. März, und dann bis zu 14,4. Grösse am 1. April. Am 26. April jedoch war er noch sichtbar auf dem Harvard Observatorium als Stern 14,5. Grösse.

Wir beobachteten sein Spectrum zum letzten Mal am 24. März, als er nahe auf 11. Grösse gesunken war. Wir konnten noch die Hauptzüge seines Spectrums erkennen. Die vier hellen Linien im Grün wurden deutlich gesehen und schienen ihre relative Helligkeit behalten zu haben; F war die hellste, dann die Linie nahe bei b, ihnen folgten die Linien bei λ 5015 und λ 4921.

Spuren des continuirlichen Spectrums waren noch zu sehen. Bedenken wir, dass das continuirliche Spectrum, während der Stern am 2. Februar hell war, viel schwächer gewesen als die darin enthaltenen hellen Linien, so können wir nicht sagen, dass die Abnahme des continuirlichen Spectrums grösser war als vom Erlöschen des Sternlichtes herrühren würde.

Professor Pickering schreibt mir, dass auf seinen Platten die hauptsächlichen hellen Linien verblieben in der Reihenfolge K, H, α, F, h und G; die letztere Linie wurde die hellste, als der Stern matt war. Die Calciumlinien K und H zeigten Zeichen von Veränderung während der ganzen Zeit der Sichtbarkeit des Sternes, und ich kann bemerken, dass die Reihenfolge der anderen Linien übereinstimmt mit der relativen Empfindlichkeit der Gelatineplatten für diese Theile des Spectrums. Die photographischen Resultate von Professor Pickering scheinen uns mit denen übereinzustimmmen, die wir durch das Auge erhielten, indem sie keine sachliche Abweichung in der Natur des Sternlichtes zeigen trotz einer sehr grossen Abnahme der Intensität.

Allgemeine Schlüsse. Unter den Hauptbedingungen, welche eine Theorie zur Erklärung der merkwürdigen Erscheinungen des neuen Sternes erfüllen muss, steht die Deutung der stetigen, ohne wesentliche Aenderung — doch wohl mit kleinen Abwechslungen — herrschenden, grossen relativen Geschwindigkeit von etwa 550 Meilen in der Secunde in der Gesichtslinie zwischen dem Wasserstoff, der die hellen Linien aussandte, und dem kälteren Wasserstoff, der die dunklen Absorptionslinien hervorrief.

Wenn wir zwei gasförmige Körper oder Körper mit Gasatmosphären annehmen, die sich nach einer grossen Annäherung in Parabel- oder Hyperbelbahnen von einander entfernen, während unsere Sonne nahezu in der Axe der Bahnen liegt, so könnten die Bewegungscomponenten beider Körper in der Gesichtslinie, nachdem sie herumgeschwungen waren, wohl so schnell sein wie die an dem neuen Stern beobachteten und es für lange Zeit so bleiben ohne grosse Aenderung der relativen Geschwindigkeit. Leider fehlt jede Nachricht über die Bewegungen der Körper in der kritischen Zeit, denn das Ereigniss, durch welches der Stern plötzlich hell wurde, war bereits 40 Tage früher erfolgt, bevor irgend welche Beobachtungen mit dem Spectroskop gemacht wurden.

Die Analogie mit den veränderlichen Sternen langer Perioden würde die Ansicht aufkommen lassen, dass die grosse Annäherung der beiden Körper von der Natur einer periodischen Störung gewesen ist, die in langen Zwischenräumen in einem zusammengesetzten Körpersystem entsteht. Chandler hat nämlich für Algol gezeigt, dass die kleineren Unregelmässigkeiten in der Veränderung seines Lichtes wahrscheinlich bedingt sind durch die Anwesenheit von einem oder mehreren Körpern in dem System, ausser dem hellen Stern und dem dunklen, welche ihn theilweise verdecken. Eine ähnliche Ursache haben wohl auch die kleineren Unregelmässigkeiten, welche einen so hervorragenden Charakterzug im Zu- und Abnehmen der veränderlichen Sterne bilden. Wir wissen, dass die Sternbahnen gewöhnlich sehr excentrisch sind. Für γ Virginis ist die Excentricität 0,9 und Auwers hat jüngst die sehr beträchtliche Excentricität von 0,63 für Sirius gefunden.

Die grosse relative Geschwindigkeit der Componenten der Nova scheint jedoch viel eher hinzuweisen auf eine zufällige, grosse Annäherung von Körpern, die vorher eine beträchtliche Bewegung besessen haben; es sei denn, dass wir Willens sind, ihnen eine sehr grosse Masse im Vergleich zur Sonne zu bewilligen. Eine derartige genügende Annäherung zweier Körper von grosser Ausdehnung ist sehr viel weniger unwahrscheinlich als ihre wirkliche Collision. Die Erscheinungen des neuen Sternes erlauben uns kaum auch nur eine theilweise Collision anzunehmen; doch wenn die Körper sehr ausgedehnt waren oder die Annäherung nahe genug, so kann wohl ein gegenseitiges Durchdringen und Vermengen der dünneren Gase in der Nähe ihrer Grenzen möglich gewesen sein.

Eine annehmbarere Erklärung der Erscheinungen kann man jedoch finden in einer Ansicht, die vor vielen Jahren von Klinkerfues aufgestellt und jüngst von Wilsing entwickelt ist, dass unter diesen Umständen einer grossen Annäherung enorme Störungen nach Art von Gezeiten verursacht werden, die wohl zur theilweisen Umgestaltung der gasförmigen Körper führen und genügend grosse Druckänderungen in dem Inneren der Körper hervorrufen können, um enorme Eruptionen der heisseren Materie in ihnen zu veranlassen, unendlich grössere, aber in ähnlicher Weise, wie die Sonneneruptionen.

Bei einer solchen Lage der Dinge würden wir für die Erzeugung von Umkehrungen, die beständigem Wechsel unterliegen, ähnlich den durch die hellen und dunklen Linien der Nova dargebotenen, so günstige Bedingungen haben, dass wir nicht annehmen könnten, dass sie fehlen werden; andererseits würde die Vereinigung des Lichtes von allen Theilen der gestörten

Oberflächen der Körper breite Linien geben und die mannigfachen Ungleichheiten der Helligkeit auf beiden Seiten der Linien erklären. Die Quelle des Lichtes des continuirlichen Spectrums, auf welchem die dunklen Absorptionslinien gegen das Blau verschoben gesehen wurden, muss hinter dem kühleren, absorbirenden Gas geblieben sein; in der That muss es mit ihm den Körper gebildet haben, der sich uns näherte, wenn wir nicht annehmen, dass beide Körper sich genau in der Gesichtslinie bewegten, oder dass das absorbirende Gas eine grosse Ausdehnung hatte.

Der Umstand, dass der zurückweichende Körper helle Linien ausstrahlte, während der sich uns nähernde ein continuirliches Spectrum mit breiten Absorptionslinien gab, ähnlich wie ein weisser Stern, mag vielleicht dadurch erklärt werden, dass beide Körper in verschiedenen Entwickelungsstadien sich befanden und folglich sich in Ausdehnung und Temperatur unterschieden. In der That haben wir wahrscheinlich in dem veränderlichen Stern β Lyrae ein solches Doppelsystem, dessen eine Componente helle Linien giebt und die andere dunkle Absorptionslinien. Wir müssen indessen eine ähnliche chemische Beschaffenheit für beide Körper annehmen und dass sie unter genügend ähnlichen Bedingungen existirten, um gleichartige dunkle und helle Linien in ihren respectiven Spectren zu zeigen.

Wir haben keine Kenntniss von der Entfernung der Nova; aber die Vermuthung ist nicht unwahrscheinlich, dass ihre Entfernung von derselben Grössenordnung war, wie die der Nova von 1876, für welche Sir Robert Ball keine Parallaxe entdecken konnte. In diesem Falle war die plötzlich, sicherlich in zwei Tagen, möglicherweise in ein paar Stunden, auftretende Lichtemission wahrscheinlich viel grösser als die unserer Sonne; denn in etwa fünfzig Tagen, nachdem die Nova entdeckt war, Ende Januar, fiel ihr Licht auf fast $^1/_{300}$ und in ungefähr drei Monaten auf fast $^1/_{10000}$. So lange ihr Spectrum beobachtet werden konnte, blieben die Hauptlinien ohne wesentliche Aenderung ihrer relativen Helligkeit. Unter welchen Bedingungen könnten wir uns vorstellen, dass die Sonne sich genug abkühlte, damit ihr Licht sich in so kurzer Zeit bis auf einen gleichen Umfang verminderte, ohne dass ein wesentlicher Wechsel in ihrem Spectrum stattfände? Es ist kaum denkbar, dass wir es hier mit einer Umwandlung der Gravitationsenergie in Licht und Wärme zu thun haben. Nach der Theorie, die wir aufzustellen gewagt haben, können das schnelle Sichbesänftigen (nach einigem Hin- und Herschwanken) der Gezeitenstörungen und das Wiedereinschliessen der äusseren und kühleren Gase, zusammen mit dem Mangel an Durchsichtigkeit (welcher unter solchen Umständen wohl vorkommen kann) wohl ganz gut erklären das sehr schnelle und zuerst merkwürdig fluctuirende Erbleichen der Nova, als die Körper sich trennten, und auch das beobachtete Fehlen von Aenderungen in ihrem Spectrum.

Ich darf vielleicht bemerken, dass die Ansicht von Dr. William Allen Miller und mir über die Nova von 1866 wesentlich ähnlich war, namentlich insofern, als wir sie einer Gaseruption zuschrieben. Die grosse Plötzlichkeit des Aufleuchtens dieses Sternes, wahrscheinlich innerhalb weniger Stunden, und das rasche Abnehmen von der Grösse 3,6 zu 8,1 in neun Tagen, liess uns die fernere Ansicht aufstellen, dass wohl chemische Vorgänge zwischen den ausgeschleuderten Gasen und der Aussenatmosphäre des Sternes zu seinem plötzlichen, vorübergehenden Glanze beigetragen haben; eine Ansicht, welche zwar nicht unmöglich, die ich aber jetzt bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen über Lichtveränderungen der Sterne nicht geneigt wäre, aufzustellen.

Eine neue Pflanzenklasse.

Von Dr. **Franz Moewes** in Berlin.

(Schluss.)

Ehe wir diesen Vorgang näher verfolgen, müssen wir flüchtig die Entwickelung des Fruchtknotens mit dem Ovulum betrachten, auf welche durch die Untersuchungen des Herrn Treub neues Licht geworfen wird. Die weiblichen Blüthen der Casuarina stehen in zapfenähnlichen Blüthenständen beisammen. Die Blüthe hat weder Kelch noch Blumenkrone, sondern besteht nur aus dem Stempel (Pistill), der in der Achsel einer Schuppe sitzt und an jeder Seite eine Braktee hat. Das Pistill geht aus der Vereinigung zweier Fruchtblätter hervor, die mit ihren Rändern verwachsen; die so gebildete Fruchtknotenhöhle verschwindet im Laufe der Entwickelung wieder und entsteht von neuem erst bei dem Hervorsprossen der beiden Protuberanzen, aus denen die Ovula hervorgehen. Diese entstehen seitlich (mit parietalen, nicht basilaren Placenten) und sind oben mit dem inneren Griffelgewebe, unten mit den unterhalb der Fruchtknotenhöhlung befindlichen Geweben verbunden (siehe Fig. 9 bei *a* und *b*). Von den beiden Ovulis gelangt nur eins zur vollen Ausbildung. Der Griffel ist übrigens äusserlich von dem Fruchtknoten nicht unterschieden, sondern ist nichts weiter als der obere Theil des letzteren; dagegen sind zwei ausserordentlich lange Narben vorhanden (Fig. 8).

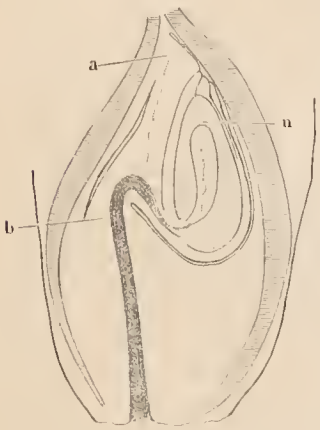
Fig. 8.

Junge weibliche Blüthe. *br* eine Braktee.

In normalen Fällen gelangt nur ein einziger Pollenschlauch in das Ovulum. Derselbe wächst durch Narbe und Griffel abwärts und gelangt in das Gewebe, welches das Ovulum mit der Fruchtknotenwand verbindet (Fig. 9 bei *a* a. f. S.). Hier wächst er weiter abwärts bis zur Basis des Ovulums und tritt durch die Chalaza hindurch in den Nucellus ein, nachdem er vorher einen kurzen Seitenast (oder auch mehrere) gebildet hat. Beim Eintritt in den Nucellus benutzt der Pollenschlauch den Schwanz (Fig. 5) einer der sterilen Makrosporen, in dem er wie in einem Kanal mit grosser Schnelligkeit weiterwächst. Nach einiger Zeit tritt er aus demselben wieder heraus und wendet

sich zu der fertilen Makrospore, dem Embryosack. In allen Fällen beobachtet man, dass der Pollenschlauch in der Mitte des Nucellus eine Einschnürung erleidet; diese Einschnürung ist so stark, dass sie zunächst einen vollständigen Abschluss des Inhaltes des Schlauchgipfels von dem übrigen Pollenschlauchinhalt und endlich eine Trennung der beiden Pollenschlauchtheile herbeiführt. Die Erklärung für diese Erscheinung ist einfach. Der Pollenschlauch tritt nämlich zu einer Zeit in den Nucellus ein, wo dieser seine endgültige Grösse noch nicht erreicht hat; nachdem der Pollenschlauch mit seinem Ende an irgend einer Stelle mit der Membran des jungen Embryosackes verschmolzen ist, erfahren Nucellus und Embryosack ein beträchtliches Wachsthum, wodurch der Gipfel des Pollenschlauches in die Höhe geführt wird. In Folge dessen wird er an einer Stelle ausgezogen und zerreisst endlich. Der hintere Theil des Pollenschlauches, der noch Protoplasma enthält, wird dadurch von dem Befruchtungsact ausgeschlossen.

Fig. 9.



Fruchtknoten mit dem Ovulum. *n* Nucellus. Der Weg des Pollenschlauches ist durch die unterbrochene punktirte Linie bezeichnet.

Schon oben wurde auf die eigenthümliche Thatsache hingewiesen, dass die Zellen des Eiapparates im Embryosack der Casuarineen schon vor der Befruchtung Cellulosewände besitzen. Bei den übrigen Angiospermen sind zwar auch in einigen Fällen die Synergiden vor der Befruchtung mit einer Cellulosewandung versehen; die Eizelle dagegen umgiebt sich stets erst nach der Befruchtung mit einer solchen Membran. Hier sei noch hervorgehoben, dass unter den Zellen des Eiapparates bei Casuarina die Eizelle die dickste Membran hat. Eine weitere Eigenthümlichkeit der Casuarineen ist der Mangel an Beständigkeit in der Zahl der Zellen, die den Eiapparat bilden. Zuweilen ist nur die Eizelle vorhanden; meistens aber wird sie von einer (Fig. 6) oder zwei „Nachbarzellen" begleitet, die nach ihrem Ursprung grössere Aehnlichkeit mit den Hals- und Kanalzellen der Archegonien der Gymnospermen als mit den Synergiden der Angiospermen haben; sie gehen nämlich mit der Eizelle aus einer einzigen Mutterzelle hervor.

Endlich ist noch das constante Fehlen von Antipodenzellen im Embryosack der Casuarineen und die (jedoch noch nicht mit Sicherheit festgestellte) Bildung zahlreicher Endospermkerne vor der Befruchtung hervorzuheben.

Wie auch schon oben berührt wurde, verschmilzt die Spitze des Pollenschlauches von Casuarina an irgend einer Stelle mit der Wand des Embryosackes; aber niemals findet diese Verschmelzung wie bei den Angiospermen oberhalb der Anheftungsstelle der Zellen des Eiapparates statt. Hiermit hängt es zusammen, dass der männliche Sexualkern, nachdem er die Pollenschlauch- und die Embryosackwandung passirt und in einer noch nicht festgestellten Weise den Embryosack durchwandert hat, von unten her in die Eizelle eintritt.

Von der geschilderten eigenartigen Wanderung des Pollenschlauches durch die Chalaza der Samenknospe hat Herr Treub den Namen für seine neue, nur die Casuarineen enthaltende Unterabtheilung und Klasse der Chalazogamen entnommen; ihnen stellt er die gesammten anderen Angiospermen als Porogamen gegenüber, weil der Pollenschlauch bei ihnen den Weg durch die Mikropyle nimmt.

Unter den apetalen Pflanzenfamilien, die im System mit den Casuarineen zusammengestellt werden, sind es allein die Myricaceen, für welche einige Forscher eine gewisse Verwandtschaft mit den Casuarineen gelten lassen. Die Untersuchungen aber, die Herr Treub über die Entwickelung des Embryosackes und die Befruchtung bei der erstgenannten Familie angestellt hat, ergaben, dass diese Vorgänge bei den Myricaceen durchaus nach dem normalen Typus der Angiospermen verlaufen. Die Casuarineen nehmen daher in jener Hinsicht wahrscheinlich einen ganz exceptionellen Platz unter den Angiospermen ein, wie er ihnen auch schon wegen des Verhaltens ihrer vegetativen Organe zuzuweisen ist.

Weder in der Lebensweise noch in der Entwickelung der Casuarineen berechtigt, wie Herr Treub ausführt, irgend etwas dazu, die zahlreichen Besonderheiten, die sie darbieten, als Reductionen anzusehen, welche ihnen von Vorfahren mit normalem angiospermen Typus überkommen sind. Im Gegentheil weist alles darauf hin, dass die Casuarineen von Vorfahren abstammen, die noch weiter von diesem Typus entfernt waren, als sie selbst es sind. Man muss daher in den merkwürdigen Erscheinungen, die sich in ihren Makrosporangien und Makrosporen abspielen, nicht reducirte (zurückgebildete), sondern rudimentäre Zustände sehen, wenn man mit dem letzteren Wort nach dem Vorgang von Julius v. Sachs [1]) einen noch nicht zur Vollendung gelangten Anfangszustand bezeichnet.

Obgleich die während der Entwickelung des Nucellus der Casuarineen auftretenden Erscheinungen in mehrfacher Hinsicht an die Gymnospermen und sogar an die Gefässkryptogamen erinnern und obgleich die fertile Makrospore (der Embryosack) einen Entwickelungsmodus darbietet, der sich zu dem der fertilen Makrosporen der Gymnospermen etwas transitorisch verhält, würde es nach der Auffassung des Herrn Treub doch nicht richtig sein, die Casuarineen als

[1]) Vergl. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., S. 9.

eine Uebergangsfamilie zwischen den heutigen Gymnospermen und den jetzt lebenden Angiospermen anzusehen.

„In der Zeit, als die Angiospermie sich ausbildete, verlor die Mikropyle ihre Function als Leitkanal für das Pollenkorn, und die Pollenschläuche stiessen auf neuartige Hemmnisse. Da die Pollenkörner nicht mehr auf dem Nucellus, sondern in einer gewissen Entfernung von diesem Organ keimten, so mussten die Pollenschläuche „lernen", sich trotzdem einen Weg zum Embryosack zu bahnen. Jetzt stellt es sich heraus, dass diese Schwierigkeit auf zweierlei Art überwunden worden ist. Bei gewissen Pflanzen hat der Pollenschlauch, um auf den Nucellus zu gelangen, einfach den ehemals von den Pollenkörnern verfolgten Weg, nämlich den durch die Mikropyle, genommen. Dieser Modus waltet fast ausschliesslich bei den Angiospermen unserer Tage vor. Aber bei anderen Gewächsen hat der Pollenschlauch zur Erzielung der Befruchtung den Weg durch die Chalaza genommen. Sehr wahrscheinlich bietet die Gattung Casuarina unter den heutigen Pflanzen das einzige Beispiel dieser Wanderung des Pollenschlauches.

Von dieser entlegenen Periode der „Lehrzeit" des Pollenschlauches her haben die Casuarineen Beziehungen zu den Vorfahren der heutigen Gymnospermen und Dikotyledonen. Als ein altes Geschlecht nimmt die Gattung Casuarina unter den heutigen Angiospermen eine isolirte Stellung ein, wie sie z. B. mutatis mutandis, die Gattung Lycopodium unter den Gefässkryptogamen einnimmt."

Bei der hohen Wichtigkeit des Gegenstandes wird man weiteren Untersuchungen, die zur Aufklärung einer Reihe noch dunkler Punkte nothwendig sind, mit lebhaftem Interesse entgegen sehen.

H. Buchner: Die keimtödtende, die globulicide und die antitoxische Wirkung des Blutserums. (Münchener Med. Wochenschrift, 1892, S.-A.)

Derselbe: Ueber die Schutzstoffe des Serums. (Berliner klin. Wochenschrift, 1892, S.-A.)

Während man bisher die Blutzellen, wie die zelligen Gebilde überhaupt, als die Träger der Lebensfunctionen aufgefasst und das Blutserum nur für deren Ernährungsflüssigkeit gehalten hat, ist man in letzterer Zeit auf Functionen des Blutserums gestossen, welche demselben eine wichtigere Rolle beizulegen zwingen. Bei dem Studium des Verhaltens pathogener Bacterien im Blute immuner oder immunisirter Thiere hat man beobachtet, dass das zellfreie Blutserum im Stande ist, die Bacterien zu tödten (Rdsch. V, 32), und ebenso war bereits vor längerer Zeit beobachtet und in neuester Zeit bestätigt (Rdsch. VI, 667), dass im Blutserum vieler Thiere die rothen Blutkörperchen fremder Species zerstört und aufgelöst werden. Diese Eigenschaft des Blutserums, seine keimtödtende und globulicide Fähigkeit, sind von Herrn Buchner in Gemeinschaft mit einer Reihe von Schülern näher untersucht und dabei interessante Einblicke in die Physiologie des Blutserums gewonnen worden.

Die keimtödtende und die globulicide Eigenschaft des Blutserums sind demselben unmittelbar nach seiner Entnahme aus dem Organismus eigen und gehen bei längerer Aufbewahrung ausserhalb des Körpers allmälig wieder verloren. Man kann das Schwächerwerden dieser Eigenschaften an steril aufbewahrtem Serum messend verfolgen, indem man immer wieder die Zeit bestimmt, die erforderlich ist, um rothe Blutzellen einer bestimmten anderen Art oder bestimmte Bacterien zu tödten. Beide Eigenschaften laufen einander stets parallel und beruhen, soweit die bisherigen Untersuchungen reichen, auf derselben Eigenschaft des Serums; sie treten unter gleichen Bedingungen auf und werden durch dieselben Einflüsse zerstört, wie dies bereits Daremberg (Rdsch. VI, 667) nachgewiesen.

Zu diesen, die globulicide und keimtödtende Eigenschaft des Serums zerstörenden Einwirkungen gehört eine kurze, etwa $^1/_2$stündige Erwärmung auf 52° bis 55°. Ein Hundeserum, das vorher die hineingebrachten Blutkörperchen vom Menschen oder vom Kaninchen und Meerschweinchen sofort auflöste, zeigt sich nach dieser Erwärmung in eine ganz indifferente Conservirungsflüssigkeit für Blutkörperchen umgewandelt. Uebrigens vermag das Hundeserum auch die weissen Blutkörperchen anderer Thierspecies zwar nicht aufzulösen aber doch zu tödten; die amöbenartigen Bewegungen der Leukocyten hören sofort auf. Und auch diese Eigenschaft verliert das Hundeserum, wenn es auf 55° erhitzt worden. Eine sechs- bis siebenstündige Erwärmung hat dieselbe Wirkung, wie eine kürzere Erwärmung auf 52° bis 55°.

In gleichem Sinne schädigt und vernichtet das Licht beide Wirkungen und zwar wirkt directes Sonnenlicht wesentlich intensiver als diffuses Tageslicht. Die Labilität der wirksamen Stoffe ist demnach eine sehr hochgradige, sie nähert sich derjenigen des lebenden Protoplasmas.

Welcher Art die Stoffe im Serum sind, denen diese Eigenschaften anhaften, ist durch Versuche festgestellt; es sind gewisse Eiweissstoffe des Serums, welche diese Eigenschaften ausüben, wenn es auch bisher noch nicht hat entschieden werden können, ob sich alle eiweissartigen Bestandtheile des Serums dabei betheiligen, oder ob es nur besondere und in jedem Einzelfalle specifische Eiweisskörper sind.

Eine sehr merkwürdige Thatsache ist, dass Verdünnung des Serums mit 0,7 procentiger (physiologischer) Kochsalzlösung seine keimtödtende und globulicide Wirksamkeit nur wenig beeinträchtigt, während gleiche Verdünnung mit blossem Wasser dasselbe nahezu wirkungslos macht. Hieraus folgt, dass die Salze, speciell das Kochsalz, gewisse wichtige Functionen ausüben, wie dies ja bei der Function der Zellen bereits vielfach beobachtet worden ist. Eine tiefgreifende Zerstörung der wirksamen Eiweisskörper des Serums (der Alexine) in Folge des Wasserzusatzes ist jedoch ausgeschlossen, da man durch Wasserver-

dünnung unwirksam gemachtes Serum wieder wirksam machen kann, wenn man ihm nachträglich Kochsalz bis zum Normalgehalte von 0,7 Proc. zusetzt; und zwar gelingt dies noch, nachdem das Serum in wirkungslosem Zustande 4 bis 24 Stunden im Eisschrank aufbewahrt worden ist.

Das Serum kann, ohne an keimtödtender Wirkung einzubüssen, anstatt mit physiologischer Kochsalzlösung ebenso gut mit einer 0,7 procentigen Lösung von Kalium- und Lithiumchlorid oder von verschiedenen anderen Salzen der fixen Alkalien verdünnt werden. Andere indifferente Neutralsalze, z. B. Magnesiumsulfat, sind dagegen bei gleicher Concentration nicht im Stande, die Wirkung des Kochsalzes zu ersetzen. Die Ammoniumsalze zeigen ein besonderes Verhalten; sie steigern sogar im Verhältniss zum Kochsalz die Wirkung des Serums, ein Punkt, der noch weiterer Erforschung bedarf.

Oben ist bereits bemerkt, dass Herr Buchner die in angegebener Weise wirksamen Eiweissstoffe des Blutserums Alexine (Schutzstoffe) genannt hat, und er begründet dies kurz wie folgt: „Wenn wir sehen, dass die Wirkung eines und des nämlichen Serums sich auf so verschiedenartige Zellkategorien, nicht nur auf verschiedene Bacterienarten, sondern auch auf differente Zellen der verschiedensten Thierspecies erstreckt, so wird unwillkürlich der Gedanke nahe gelegt, dass es sich da um eine allgemeine Wirkung auf fremdartige Zellen überhaupt (obwohl in äusserst verschiedenem Grade), also um eine Art von genereller antiparasitärer Schutzeinrichtung handelt, die eventuell auch gegen thierische Parasiten in Wirksamkeit treten könnte."

Die immerhin physiologisch so merkwürdige Thatsache, dass die labilen Alexine des einen Serums auf die Blutzellen der anderen Thierspecies in so hohem Grade zerstörend wirken, führte auf die Vermuthung, dass sie auch die labilen Alexine anderer Thiere beeinflussen werden. In der That ergaben Versuche, in denen Hunde- und Kaninchenserum in verschiedenen Verhältnissen mit einander gemischt wurden, dass die Wirksamkeit der beiden Alexine durch die Vermischung geschwächt wurde, und zwar wurde das Kaninchenserum Typhyshacillen gegenüber durch das Hundeserum stärker geschädigt als umgekehrt. Wenn man aber die beiden Serumarten erst längere Zeit auf einander einwirken liess, und dann ihre globulicide Wirkung prüfte, fand man dieselbe vollständig erloschen. Hatte man Kaninchen- und Hundeserum gemischt und die Mischung 24 Stunden stehen lassen, so wurden Meerschweinchen-Blutzellen in derselben nicht mehr gelöst, während in gleich lange aufbewahrtem Kaninchenserum sowohl wie im Hundeserum die Lösung der Meerschweinchenzellen sofort eintrat.

Aus diesem theoretisch interessanten Ergebniss leitet Herr Buchner eine Erklärung für die antitoxische Wirkung des Serums immunisirter Thiere ab. Gerade so wie die Alexine des einen Serums auf die extracellulären labilen Eiweisskörper des anderen Blutes zerstörend zu wirken im Stande sind, ebenso vermögen die analogen Serumbestandtheile des immunisirten Blutes die labilen Toxalbumine von Bacterien zu vernichten und gegen die Infection durch pathogene Organismen antitoxisch zu wirken.

G. Kummer: Ueber Erschütterungsströme. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLVI, S. 119.)

Tauchen zwei gleichartige Metalle in eine Flüssigkeit, so entsteht bekanntlich ein Strom, wenn eins dieser Metalle in Bewegung versetzt wird. Bisher waren fast nur die Richtungen dieser „Erschütterungsströme" untersucht, während über ihre quantitativen Verhältnisse nur von Henrici (1864) ungefähre Messungen ausgeführt waren. Behufs einheitlicher Erklärung dieser Ströme hat Herr Kummer im physikalischen Institut zu Greifswald eine Reihe von Versuchen unternommen, bei deren Anstellung besonderes Augenmerk darauf gerichtet war, dass ursprüngliche Ungleichartigkeit der Elektroden, Bewegung der ruhenden Elektrode oder der sie umgebenden Flüssigkeit, Polarisation der Elektroden und ungleiche Beleuchtung derselben nach Möglichkeit vermieden waren. Untersucht wurden Kupfer, Nickel, Cadmium, Zink und Silber, von denen je zwei mit peinlichster Sorgfalt gleich gemachte Stücke in die Flüssigkeit, welche sich in einem Doppelglase befand, getaucht wurden; nachdem die vollkommene Gleichheit der Elektroden durch das Verweilen der Galvanometernadel auf dem Nullpunkt oder in sehr geringem Abstande von demselben constatirt war, wurde die eine Elektrode mittelst einer Stahllamelle, an der sie befestigt war, in Bewegung gesetzt und durch eine elektromagnetische Vorrichtung beliebig lange in derselben erhalten; die Messung der elektromotorischen Kraft wurde bald begonnen und in Zwischenräumen von 3 bis 5 Minuten wiederholt.

Die Versuche mit Kupfer ergaben bei Anwendung von Säuren (Schwefelsäure oder Salzsäure) und von ammoniakalischen Lösungen einen Strom, welcher in der Flüssigkeit von der bewegten zur ruhenden Elektrode gerichtet war (negative Richtung), während bei Kupfersulfatlösung und destillirtem Wasser die Richtung umgekehrt (positiv) war. Betreffs der Erklärung dieser Ströme war es aber ausgeschlossen, anzunehmen, dass die an beiden Elektroden wahrnehmbare Oxydschicht durch die Bewegung allein entfernt worden sei (wie man früher die Erschütterungsströme glaubte erklären zu können), denn dabei wäre die Verschiedenheit der Stromrichtung unbegreiflich. Vielmehr muss man annehmen, dass entweder die Auflösung des Oxyds an der bewegten Elektrode so stark gewesen, dass sich ungleiche Erreger gegenüber standen; in diesem Falle muss die ruhende Elektrode negativ sein gegen die bewegte, was auch bei Säuren und ammoniakalischen Lösungen der Fall ist; oder dass die Auflösung des Oxyds an der bewegten Elektrode zwar so schwach gewesen, dass die Oberflächen der Elektroden gleichartig blieben, dass aber die Flüssigkeit sich änderte, indem sie an der bewegten Elektrode concentrirter geworden, wodurch die ruhende Elektrode gegen die bewegte positiv wird; dies ist in neutralen Lösungen der Fall. Hierbei ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass auch beide Wirkungen sich über einander lagern und sich theilweise aufheben konnten.

Zur Prüfung dieser Vorstellung untersuchte Herr Kummer die elektromotorische Kraft von metallischen reinen Kupferelektroden, gegen Kupferstäbe, die in verschiedenem Grade oxydirt waren. Wurden die Kupfer-

oxyd-Elektroden mit ihren verschiedenen Anlauffarben nach der Dauer ihrer Erwärmung an der Luft geordnet, so fand man, dass die elektromotorische Kraft bis zu dem Maximum (von 0,092 Daniell) wächst, und dass dieses Maximum grösser ist als sämmtliche bei den Erschütterungsströmen erhaltenen Werthe.

Die Versuche mit den übrigen Metallen ergaben eine Bestätigung der beim Kupfer erzielten Resultate und stützten somit die für dieselben gegebene Erklärung.

Frederick J. Rogers: Magnesium als eine Lichtquelle. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 301.)

Das Licht des brennenden Magnesiums ist weiss, weisser als das Licht der Bogenlampen, und es kommt fast dem Sonnenlicht nahe. Sein Spectrum ist in dem brechbareren Theil bedeutend intensiver, als das des Gaslichtes; es ist continuirlich und zeigt die Natriumlinien, welche nirgends fehlen, die Magnesiumlinien und einige Oxyd-Banden. Die Helligkeit des Magnesiumlichtes wurde an acht verschiedenen Stellen des Spectrums photometrisch mit den entsprechenden Stellen des Spectrums von Gaslicht verglichen und das Verhältniss dieser beiden bestimmt. Einer graphischen Darstellung dieser Resultate sind die entsprechenden Werthe für Bogenlicht und für Tageslicht vom wolkenlosen und vom bewölkten Himmel beigegeben; die letztere Curve fällt fast ganz mit der des Magnesiums zusammen.

Die Temperatur des brennenden Magnesiums liess sich nur auf Umwegen ermitteln; denn es stellte sich bei dem Versuche, diese Temperatur in ähnlicher Weise wie die Temperaturen anderer künstlicher Flammen mittelst eines Platin-Iridium-Drahtes thermoelektrisch zu messen, heraus, dass das brennende Magnesium sich mit dem Platin chemisch verbindet. Nur auf Umwegen konnten relative Werthe, aber nach drei Methoden, gewonnen werden, aus denen die Temperatur der Magnesiumflamme sich zu 1332° bis 1342° ableitete; sie ist also höher als die Temperatur heller Gasflammen und der Bunsenflamme und bleibt nur hinter der der Luftgebläseflamme (1400°) zurück. Nach dem Satze, dass das Licht einer Lichtquelle um so reicher an kurzwelligen Strahlen ist, je höher seine Temperatur, hatte Pickering für Magnesiumlicht eine Temperatur von etwa 4900° berechnet; da nun die gefundene Temperatur, wenn auch noch nicht mit exacter Sicherheit gemessen, doch bedeutend niedriger ist, so muss man annehmen, dass das Leuchten der Magnesiumflamme noch andere Ursachen als das Glühen habe.

Weiter bestimmte Herr Rogers den Strahlungseffect, d. h. das Verhältniss der Lichtenergie der Magnesiumflamme zu ihrer gesammten Strahlungsenergie, indem er einmal die Galvanometer-Ablenkung maass, welche durch directe Strahlung der Magnesiumflamme auf eine Thermosäule veranlasst wurde, sodann die Ablenkung, wenn die Strahlen, bevor sie auf die Thermosäulen fielen, durch eine gesättigte Alaunlösung von 72 mm Dicke hindurchgegangen waren. Selbstverständlich wurde hierbei das von den Zellen absorbirte und reflectirte Licht bestimmt und in Rechnung gezogen. Eine grosse Schwierigkeit boten bei diesen Messungen die Unstetigkeit des Magnesiumlichtes, welche eine beständige Unruhe der Galvanometernadel veranlasste, und der Umstand, dass bei der Bestimmung der Energie mit und ohne Alaunzellen, die Quelle selbst Veränderungen erlitten haben konnte, die nicht zu ermitteln waren. Es musste daher eine grosse Anzahl von Messungen ausgeführt und das Mittel aus denselben genommen werden. Das Resultat war, dass mittelst dauernder Galvanometer-Ablenkung dieses Verhältniss, oder der Strahlungseffect der Magnesiumflamme gleich 0,133 und mittelst der ersten Galvanometer-Ablenkung zu 0,137 gefunden wurde.

Die Verbrennungswärme des Magnesiums bestimmte Herr Rogers in einem besonderen Calorimeter und erhielt im Mittel beim Verbrennen von 1 g Magnesium in Sauerstoff 6010 kleine Calorien. Mit dieser Verbrennungswärme wurde zunächst verglichen die Gesammtenergie, welche 1 g brennenden Magnesiums ausstrahlt, und zwar in folgender Weise. Von einer bekannten Wärmequelle (einer Messingkugel mit warmem Wasser) liess man in 24 cm Abstand eine Thermosäule bestrahlen und fand, dass der Ausschlag um ein Scalentheil einer Strahlung von 2,53 Cal. in der Minute entsprach. Nun wurde das brennende Magnesium als Wärmequelle benutzt und so gefunden, dass die Strahlungsenergie von 1 g Magnesium beim Verbrennen 4630 Cal. beträgt. Daraus ergab sich der Gesammteffect des Magnesiumlichtes, d. h. das Verhältniss der Lichtenergie zur gesammten verbrauchten Energie = 0,1025. Die hier gemachte Voraussetzung, dass die Strahlung vom brennenden Magnesium (stets wurde hier ein $2^1/_2$ mm breites Band verbrannt) die gleiche Intensität nach allen Richtungen besitzt, wurde durch den Versuch bis zu 70° von der Horizontalebene bestätigt.

Endlich wurde noch die Lichtmenge gemessen, welche durch das Verbrennen von 1 g des Metalles gewonnen wird. Acht vergleichende Messungen mit einer Argand-Lampe und einer Glühlampe ergaben die Lichtmenge von 1 g brennenden Magnesiums im Mittel zu 251 Kerzen pro Minute. — Interessante Vergleiche der Magnesiumflammen mit anderen künstlichen Lichtquellen mögen hier in den nachstehenden Sätzen folgen, in welche der Verf. das Ergebniss seiner Arbeit zusammenfasst:

1. Das Spectrum des brennenden Magnesiums kommt, wie bereits von Pickering hervorgehoben worden, viel mehr dem des Sonnenlichtes nahe, als das Spectrum irgend einer anderen künstlichen Lichtquelle.

2. Die Temperatur der Magnesiumflamme, etwa 1340° C., liegt zwischen der des Bunsenbrenners und derjenigen der Luftgebläse-Lampe, obwohl der Charakter ihres Spectrums ein solcher ist, wie er einer Temperatur von nahezu 5000° C. entsprechen würde, wenn ihr Licht von gewöhnlichem Glühen herrühren würde.

3. Der „Strahlungseffect“ ist $13^1/_2$ Proc., ein höherer Werth als für irgend ein anderes künstliches Leuchtmittel (ausgenommen ist vielleicht das Licht der elektrischen Entladung im Vacuum, für welches Dr. Staub in Zürich einen Effect von etwa 34 Proc. gefunden).

4. Die Strahlungsenergie des brennenden Magnesiums ist etwa 4630 Calorien pro Gramm des verbrannten Metalles, oder 75 Proc. der gesammten Verbrennungswärme; dem gegenüber stehen 15 Proc. bis 20 Proc. beim Leuchtgas.

5. Das Wärmeäquivalent einer Kerzenkraft pro Minute des Magnesiumlichtes ist etwa 2,4 kleine Calorien, während es 3,5 bis 4 bei den anderen künstlichen Leuchtmitteln beträgt.

6. Der Gesammteffect des Magnesiumlichtes ist etwa 10 Proc.; dem gegenüber ist er nur 0,25 Proc. (ein Viertel Procent) beim Leuchtgas.

7. Berücksichtigt man noch die grössere durchschnittliche Leuchtkraft der Strahlen des sichtbaren Spectrums der Magnesiumflamme, so ist es sicher, dass pro Einheit verwandter Energie die Licht gebende Kraft des brennenden Magnesiums fünfzig bis sechzig Mal so gross ist, als die des Gases.

B. Goldberg: Zur Kenntniss der Fuchsinbildung. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1891, 24. Jahrg., S. 3552.)

Herr Bidet theilte vor einiger Zeit in den „Comptes rendus" mit, dass ein Gemenge von Anilin und o- und p-Tolnidin bei der Oxydation mit Arsensäure bloss dann Fuchsin gebe, wenn dasselbe Thiophen enthalte. Fehle dieses, so entständen nur Spuren des Farbstoffes.

Nun ist Thiophen stets in dem aus Theer gewonnenen Benzol vorhanden und wird bei der Verarbeitung dieses auf Anilin durch Nitrirung und darauffolgende Reduction ebenfalls in die entsprechende Amidoverbindung übergeführt. Allein letztere ist im Gegensatze zum Anilin recht unbeständig; sie zersetzt sich sofort und ist darum niemals im technischen Anilinöl enthalten, selbst wenn dieses aus sehr thiophenreichem Material hergestellt wurde.

In Folge dessen kann es aber auch auf die Fuchsinbildung keinen Einfluss üben. Und in der That erhielt Herr Goldberg, als er auf Veranlassung von Herrn V. Meyer vollständig thiophenfreies Nitrobenzol und Nitrotoluol in die zugehörigen Basen überführte und diese der Oxydation mit Sublimat oder Arsensäure unterwarf, die prachtvolle violettrothe Fuchsinschmelze. Ja, das auf diesem Wege hergestellte Fuchsin zeigte eine noch reinere Nuance als das Fuchsin aus dem technischen Anilinöl.

Bidet's Angabe ist damit hinfällig geworden.

Bi.

R. E. Hughes: Einige Eigenschaften des trockenen Schwefelwasserstoffgases. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 471.)

Nachdem bereits vereinzelte Beobachtungen über die chemische Unwirksamkeit des trockenen Schwefelwasserstoffgases gegenüber der lebhaften Reaction desselben bei Anwesenheit einer geringen Menge flüssigen Wassers vorgelegen, hat Verf. auf Vorschlag des Herrn Veley das Verhalten von trockenem Schwefelwasserstoff eingehender untersucht. Die Einwirkung dieses Gases auf Metalloxyde wurde in der Weise geprüft, dass das chemisch reine, gewaschene Gas durch eine Röhre mit Chlorcalcium und durch eine zweite mit Phosphorpentoxyd getrocknet, und dann bei einer bestimmten gleichbleibenden Temperatur über das Metalloxyd geleitet wurde. Nachdem dieser Versuch eine bestimmte Zeit angedauert, wurde der Schwefelwasserstoff durch einen Strom von Wasserstoff verdrängt und dann das Gewicht des Metalloxydes bestimmt, welches man vor dem Versuch genau festgestellt hatte.

Die ersten Versuche mit Magnesia ergaben bei einem Ursprungsgewicht von 0,7597 g eine Gewichtszunahme von 0,0003 g bei 15° C. und eine Zunahme des Gesammtgewichtes von 0,8315 g um 0,0011 g bei 40°, Werthe, welche wie eine Anzahl anderer innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen und zu dem Schlusse führen, dass trockener Schwefelwasserstoff weder bei 15° noch bei 40° auf Magnesia einwirke. Wurde aber der Magnesia ein Tropfen Wasser zugesetzt, so ergab der gleiche Versuch eine Gewichtszunahme um 0,1200 g.

Aehnliche Beobachtungen hat Verf. an Bariummonoxyd bei 15° und bei 90° gemacht. Bei Behandlung von Eisensesquioxyd mit trockenem Schwefelwasserstoff erhielt man zwar eine Gewichtszunahme von 0,0832, doch war die Austrocknung des Sesquioxyds keine ganz sichere gewesen.

In ferneren Versuchen wurde das Verhalten des trockenen Schwefelwasserstoffes gegen Metalloxyde geprüft, welche eine sehr lebhafte Farbenänderung bei eintretender chemischer Reaction geben. Auch hier war das Resultat ein negatives, so dass als Ergebniss der ganzen Versuchsreihe der Satz hingestellt werden kann, dass trockener Schwefelwasserstoff keine Wirkung hat auf Magnesia, Baryt, Eisensesquioxyd und auf die Salze von Silber, Kupfer, Quecksilber, Blei, Wismuth, Cadmium, Arsenik, Antimon, Zinn und Kobalt; ebenso wenig besitzt das trockene Gas die Fähigkeit blaues Lackmuspapier zu röthen. Bei Anwesenheit von flüssigem Wasser, wenn auch nur in sehr geringer Quantität, tritt hingegen eine chemische Aenderung in den erwähnten Fällen ein.

A. Schrauf: Ueber Metacinnaberit von Idria und dessen Paragenesis. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1892, XLI, Heft 2.)

Die näheren Untersuchungen des neuen, vom Verf. vor etwa zwei Jahren bekannt gegebenen Vorkommens des seltenen schwarzen Quecksilbersulfides ergeben, dass die beiden Mineralspecies Zinnober und Metacinnaberit sich in einem ähnlichen Verhältniss der Dimorphie befinden, wie die verwandte Gruppe der Zinkblende und des Wurtzits, nur ist hier die tesserale Blende das häufigere und zugleich hemiëdrische Mineral, dort der hexagonale Zinnober, während der ungleich seltenere Wurtzit und die erst vom Verf. gemessenen regulären Krystalle unseres Metacinnaberits wahrscheinlich der Hemiëdrie entbehren. Die Ursache dieser Dimorphie ist in beiden Fällen wohl verschiedene Moleculargrösse, also Polymerie. Und zwar führt der Unterschied des specifischen Gewichtes der beiden Quecksilbersulfide darauf, Hg_3S_3 als Molecül des hexagonalen Zinnobers, Hg_2S_2 als das des leichteren, regulären Metacinnaberits anzusehen. Dieses Verhältniss, das durch das sonstige Verhalten der beiden Körper noch an Wahrscheinlichkeit gewinnt, verstärkt noch die Beziehungen zu den beiden Zinksulfiden, über deren Moleculargrösse ähnliche Vermuthungen schon früher ausgesprochen sind. Andererseits steht es wohl auch mit der krystallographischen Gleichgewichtslage in engem Zusammenhang. Uebrigens ist dieses Gleichgewicht beim Metacinnaberit ein sehr labiles; sein Uebergang in das rothe Sulfid erfolgt unter anderem nach Verletzungen schon bei gewöhnlicher Temperatur in relativ kurzer Zeit.

Die vom Verf. eingehend beschriebenen Lagerungsverhältnisse der Erze von Idria, der Aufbau der Erzstufen, der Chemismus derselben und der Grubenwässer, sowie zahlreiche Laboratoriumserfahrungen beweisen ziemlich sicher, dass erst der ausgedehnte, Jahrhunderte alte Bergbau durch das Herabsetzen der Temperatur der Erzlager, durch Zufuhr von Sauerstoff und Bildung von Sulfaten (bei fast völliger Abwesenheit von Ba) die Bildung des Metacinnaberits ermöglichte. Unter diesen neu entstandenen Bedingungen trat er als recente Bildung auf, und zwar zunächst, wie manche der aufgefundenen Stufen auf das deutlichste erkennen lassen, aus Tropfen gediegenen Quecksilbers, die in Folge von Druckschwankungen im Gebirge aus Haarspalten des Gesteines hervortraten. Der hierzu nöthige Schwefel entstammt wohl vorwiegend organischer Materie, die in den Kalken der Erzlager sich in nicht geringer Menge vorfindet. Diese ihre Tropfenform treu bewahrenden Aggregate mit matter, keine Krystallflächen tragender Oberfläche gaben unter Umständen den Boden für den Aufbau dünner Krystallkrusten mit winzigen Flächen, deren Absatz auf nassem Wege bei Gegenwart der jetzt im Gestein allgemein verbreiteten Sulfate in einer Temperatur von etwa 17° erfolgte. M. S.

O. C. Marsh: Recente mehrzehige Pferde. (Amer. Journ. of Science, 1892, Ser. 3°, Vol. XLIII, p. 339.)

Vor 13 Jahren veröffentlichte Herr Marsh die Resultate seiner Forschungen über ausgestorbene Pferde, welche in den amerikanischen Tertiärbildungen sich gefunden hatten und eine von der Eocänzeit bis auf die Gegenwart fortschreitende Reduction der Zehenzahl zeigten. Während die dem älteren Eocän angehörige Gattung Orohippus an den Vorderfüssen vier, an den Hinterfüssen drei Zehen besass, nimmt die Zehenzahl bei den jüngeren Gattungen ab, bis zu den recenten Equiden, welche bekanntlich nur noch eine Zehe — die mittlere — nebst dem zugehörigen Mittelfussknochen, und zu beiden Seiten des letzteren zwei griffelartige Rudimente des zweiten und vierten Mittelfussknochens besitzen. Herr Marsh berichtete gleichzeitig über das Vorkommen von mehr als einer Zehe bei recenten Pferden, welches er als Atavismus deutete, während Andere — so u. A. Gegenbaur — darin eine Verdoppelung sahen, entsprechend den bei Menschen gelegentlich vorkommenden sechs Fingern. Herr Marsh hat nun seitdem neues Material zusammengebracht und ist zu dem Resultat gekommen, dass solche „mehrzehige" Pferde häufiger vorkommen, und giebt folgende verschiedene Formen von Polydaktylie an:

1. Eine überzählige Zehe an einem Fusse, in der Regel einem Vorderfuss; es ist dies fast immer die an der Innenseite der normalen Zehe gelegene zweite. Sie wird höchstens halb so gross als jene und bleibt oft ganz unter der Haut versteckt.

2. Es findet sich diese gleichzeitig an beiden Vorderfüssen, meist in ungleicher Entwickelung.

3. An einem Fusse — wieder gewöhnlich vorn — findet sich ausser der zweiten auch die vierte entwickelt, aber kleiner.

4. Es kommen ausserdem auch an einem oder an beiden Hinterfüssen Extrazehen vor, welche dann meist kleiner sind als die vorderen, doch kommt auch das Umgekehrte vor, ja es wurden auch zwei Extrazehen an den Hinterfüssen neben einer an den Vorderfüssen beobachtet.

5. In seltenen Fällen finden sich vorn und hinten je zwei wohlentwickelte Extrazehen von ungefähr gleicher Länge, entsprechend etwa der Fusshildung des pliocänen Hipparion.

6. Endlich wurde in einzelnen Fällen neben der wohlentwickelten zweiten Zehe noch ein rudimentärer Metacarpalknochen der ersten Zehe gefunden, während von der fünften sich nirgends eine Spur fand.

Alle diese beobachteten Fälle von Polydaktylie lassen sich recht wohl als Rückschlagsbildungen auffassen, wenn man als Stammform der Pferde eine fünfzehige Art annimmt. Immerhin bleibt dabei das Vorkommen einer rudimentären ersten Zehe bei völligem Fehlen der fünften bemerkenswerth, da die bisher aufgefundenen fossilen Pferde gerade das entgegengesetzte Verhalten zeigen. Das sehr häufige Vorkommen einer rudimentären zweiten Zehe würde auf eine verhältnissmässig junge Stammform mit zwei wohlentwickelten Zehen schliessen lassen, welche bisher noch unbekannt ist.

Verf. beabsichtigt demnächst eine ausführliche Darstellung des bisher über die Phylogenie der Pferde gesammelten Materials zu geben. R. v. Hanstein.

A. Gruber: Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung bei Süsswasser-Rhizopoden. (Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., 1892, Bd. VI, S. 114.)

Die Vermehrung der Rhizopoden des süssen Wassers erfolgt für gewöhnlich durch eine Zweitheilung, doch wurden verschiedentlich auch Fälle einer Fortpflanzung derselben durch Bildung von Schwärmern angegeben. Leider sind aber unsere Kenntnisse über den letzteren Punkt noch recht mangelhafter Natur und die betreffenden Beobachtungen sind wenig verlässlich. Deshalb erscheinen alle darauf bezüglichen Wahrnehmungen, auch wenn sie wie die vorliegende, die Frage nach dem Vorgang der Schwärmerbildung nicht definitiv zu entscheiden vermögen, doch immerhin von Werth.

Es handelt sich bei Herrn Gruber's Beobachtungen um die bei uns im Süsswasser recht häufige Arcella, einen Rhizopoden mit runder an einer Seite abgeplatteter Schale, welche aus einer chitinartigen Substanz besteht und an der platten Seite eine grosse kreisförmige Oeffnung zum Austreten der Pseudopodien besitzt. Arcella weist gewöhnlich zwei deutliche grosse Kerne auf. Da diese beiden Kerne jedenfalls durch Theilung aus einem Kerne entstanden sind, so müssten gelegentlich Theilungsstadien dieses einen Kernes zu finden sein und zwar Stadien der indirecten Kerntheilung, welche von einem anderen Süsswasserrhizopoden, nämlich Euglypha, sehr wohl bekannt sind, aber im Uebrigen bei den Rhizopoden nur schwer zur Beobachtung gelangen. Erst nach vieler Mühe und langem Suchen unter reichlichem Material gelang es dem Verf., ein Stadium der indirecten Kerntheilung aufzufinden, welches dem Verhalten von Englypha durchaus entspricht. Dies ist deshalb von Interesse, weil damit auch bei dem Vertreter einer weiteren Familie der Rhizopoden die indirecte (mitotische) Kerntheilung nachgewiesen ist.

Unter den zur Beobachtung gelangenden Arcellen fanden sich zuweilen solche mit mehreren (3 oder 4), seltener Exemplare mit einer noch grösseren Anzahl von Kernen. Einige Male beobachtete der Verf. Thiere mit 19 bis 22 Kernen, und es unterliegt keinem Zweifel, dass man es hier mit solchen Individuen zu thun hat, welche sich zur Vermehrung und zwar zur Fortpflanzung durch Schwärmerbildung vorbereiten. Die letztere selbst konnte der Verf. zwar nicht beobachten, aber man sieht keinen anderen Grund für die zahlreiche Vermehrung der Kerne ein. Aehnliche Vermehrungen der Kerne sind schon früher an anderen Rhizopoden bemerkt worden und konnten auch vom Verf. selbst wieder nachgewiesen werden.

Zum Schluss macht Herr Gruber noch auf eine Erscheinung aufmerksam, welche leicht zu Täuschungen Veranlassung geben könnte. Zuweilen finden sich nämlich in den Schalen von Arcella kleine Amöben in grösserer oder geringerer Anzahl. Nichts liegt näher, als diese für die amöboiden Sprösslinge der Arcellen zu halten, ja, es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass ein solcher Irrthum verschiedenen Beobachtungen von sogenannter Schwärmerbildung zu Grunde gelegen hat. Dieser Irrthum würde zumal in dem Falle noch erklärlicher sein, wenn die kleinen Amöben in den noch zum grössten Theil erhaltenen Protoplasmaleib der Arcella eingedrungen sind und dadurch der Eindruck einer endogenen Vermehrung hervorgerufen wird. Dass es sich aber in diesen Fällen darum nicht handelt, ergab sich dem Verf. aus der Thatsache des Vorhandenseins der beiden Kerne der Arcella, welche er in einigen Fällen in dem mit den Amöben behafteten Thiere auffand. Handelte es sich um eine Schwärmerbildung, so hätten die Kerne in Theilung gehen müssen. Die kleinen Amöben sind also offenbar nichts anderes als Parasiten der Arcella, die sich jedenfalls von deren Protoplasma nähren. Man sieht daraus, dass bei derartigen Beobachtungen der Schwärmerbildung von Rhizopoden eine gewisse Vorsicht geboten ist. Korschelt.

Will. Trelease: Vorkommen der Species von Rumex im Norden von Mexico. (From the third annual report of the Missouri Botanical Garden, 1892.)

Von der schwierigen Gattung Rumex, zu der unser Sauerampfer gehört, werden in der vorliegenden Arbeit die in Amerika nördlich von Mexico auftretenden Arten scharf von einander gesondert, genau und eingehend diagnostisch beschrieben und die beobachteten Standorte jeder Art mit specieller Angabe der Sammler angegeben.

Da der Verf. alle amerikanischen Staats- und Universitätsherbarien und viele kritischen Formen aus Europa vergleichen konnte, so gelang es ihm, die Arten im Sinne des Autors und ebenso sicher die Verbreitung derselben festzustellen. Von besonderem Interesse für uns ist, dass der im Mittelmeergebiete verbreitete Rumex bucephalophorus L. 1885 bei Port Eads in Louisiana von Langlois gesammelt worden ist. Der Verf. theilt die Thatsache ohne Commentar mit. Dem Referenten scheint es aber von hervorragendem Interesse zu sein, ob man es hier mit einer recenten Einwanderung oder besser Verschleppung der mittelländischen Art nach Louisiana, oder mit der natürlichen Verbreitung dieser Art zu thun habe, die man in letzterem Falle etwa der von Lythrum Hyssopifolia L., einem kleinen europäischen Weiderich, vergleichen könnte, der in Nordamerika ebenfalls nur an einer beschränkten Stelle des westlichen Nordamerika (zwischen Maine und Massachusetts) auftritt.

Sehr wesentlich unterstützt sind die Beschreibungen durch die Abbildungen jeder Art auf je einer Tafel. Von jeder Art sind der Blüthenstand, die Laubblätter und der zur Unterscheidung der Arten so wichtige Fruchtkelch in feinen, sorgfältig ausgeführten Zeichnungen wiedergegeben. Die 21 im Gebiete unterschiedenen Arten sind so auf 21 Tafeln vortrefflich illustrirt. P. Magnus.

H. Poincaré: Elektricität und Optik, redigirt von J. Blondin, übersetzt von Dr. W. Jäger und Dr. E. Gumlich. Erster Band. (Verlag von Julius Springer, Berlin.)

Unter der grossen Reihe von Lehrbüchern, welche das moderne Gebiet der elektromagnetischen Lichttheorie behandeln, nimmt Poincaré's Elektricität und Optik eine hervorragende Stellung ein. In dem ersten Bande dieses Werkes stellt sich der Verf. die Aufgabe, die Theorien Maxwell's, welche uns in den Originalabhandlungen dieses Forschers durch die eigenartige Darstellungsweise und Voraussetzung weit abliegender Kapitel der mathematischen Analysis oft schwer verständlich sind, in einfacher und übersichtlicher Weise zur Anschauung zu bringen. Insbesondere hat der Verf. darauf Werth gelegt, die den einzelnen Hypothesen zu Grunde liegenden Voraussetzungen und deren analytische und mechanische Bedeutung scharf hervorzuheben. Neben den Theorien Maxwell's sind häufig auch die Hypothesen anderer hervorragender Forscher berücksichtigt und entwickelt, so dass das Werk auf den allgemeineren Charakter eines Lehrbuches Anspruch erheben darf.

Den speciell physikalischen Kapiteln, welche den Hauptinhalt des Buches bilden, geht eine sehr interessante Einleitung voraus, in welchem der Verf. die Frage behandelt, was allgemein von einer physikalischen Theorie verlangt wird und was eine solche überhaupt zu leisten vermag. Er zeigt an der Hand seiner Ausführungen, dass Maxwell nicht eine mechanische Erklärung der Elektricität und des Magnetismus uns gegeben, sondern nur den Nachweis erbracht hat, dass eine solche überhaupt möglich ist.

Den Schluss des ersten Bandes bildet ein von J. Blondin verfasstes Kapitel, welches die experimentellen Bestätigungen der Maxwell'schen Theorie enthält. Im Allgemeinen ist die darin getroffene Auswahl experimenteller Arbeiten (die Untersuchungen von Hertz sind absichtlich nicht berücksichtigt, da eine ausführliche Behandlung derselben im zweiten Bande erfolgen soll) eine geeignete, doch lassen sich einige derselben, z. B. die Versuche Röntgen's über die elektromagnetische Wirkung der Verschiebungsströme ebenso leicht erklären, wenn man andere Hypothesen als die Maxwell'sche zu Grunde legt. Ferner wird das Auftreten von Druckkräften senkrecht zu den Kraftlinien eines elektrischen (oder magnetischen) Feldes, wie solche von Quincke und Anderen beobachtet wurden, auch von der allgemeinen Helmholtz'schen Theorie gefordert, von welcher die Maxwell'sche Hypothese doch nur einen speciellen Grenzfall bildet.

In Beziehung auf die äussere Art der Darstellung verdient die Klarheit und Schärfe des Ausdruckes hervorgehoben zu werden, welche den meisten französischen Autoren auf diesem Gebiet eigen ist, ein Vorzug, welcher durch die treffliche Uebersetzung in keiner Weise beeinträchtigt wird. Rubens.

H. Ambronn: Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histologischen Untersuchungen. (Leipzig, 1892, F. H. Robolsky, mit einer Farbentafel und 27 Textabbildungen, 59 S.)

Je kürzer ein Lehrbuch ist, je concinner die Darstellung des Stoffes, um so schwieriger gestaltet sich die Aufgabe des Referenten, dem Leser einer Zeitschrift, der das Buch noch nicht kennt, eine richtige Vorstellung von dem zu geben, was der Autor ihm bietet. Und es wird diese Schwierigkeit noch vermehrt, wenn das Buch ein in jedem Betracht gutes zu nennen ist. Der Referent weiss in solchen Fällen nie genau, ob er dem Autor genug thut und zugleich den Leser auf alles hinweist, was besonders der Beachtung werth ist. In dieser Lage befindet sich Referent dem Ambronn'schen Büchlein gegenüber. Einfach zu sagen, dass dasselbe ganz vortrefflich ist und in jeder Hinsicht das hält, was es verspricht, nämlich den physikalischen Laien mit den Erscheinungen der Polarisation des Lichtes bekannt zu machen und die bei Anwendung der Polarisationsmethode zu beachtenden Momente so klar darzulegen, dass ein Verständniss dessen, was man sieht, ermöglicht wird: das würde allerdings nur der Wahrheit entsprechen, damit aber wäre der Werth des Buches durchaus nicht hinlänglich charakterisirt. Andererseits aber ist es nicht möglich, auf alle Einzelheiten einzugehen, weil statt eines Referates dann leicht eine fast wörtliche Wiedergabe das Resultat wäre. Ref. glaubt daher am besten zu thun, wenn er allen denen, welche bei ihren mikroskopischen Arbeiten polarisirtes Licht verwenden wollen und mit der Methode, die dabei zu gebrauchen, nicht völlig vertraut sind, den dringenden Rath giebt, sich das Ambronn'sche Buch anzuschaffen. Ein auch nur kurzes Studium desselben genügt vollständig, um Jedermann, selbst den, welcher in physikalischen Dingen vollständig tiro ist, zu befähigen, mit einiger Aussicht auf Erfolg der Nicols sich zu bedienen. Die acht Kapitel, in welchen Verf. seine Materie abhandelt, erschöpfen dieselbe vollends, wenigstens nach Ansicht des Referenten. Herrn Ambronn müssen die Histologen dankbar sein, dass er durch sein Werkchen einen wohl allseitig empfundenen Mangel in der Literatur beseitigt hat. Dem Buche ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. Rawitz.

Von bekannten botanischen Schulbüchern liegen uns neue Auflagen vor. Zunächst die 11. umgearbeitete

Auflage von Leunis' Schulnaturgeschichte (Theil II, Botanik), bearbeitet von Prof. A. B. Frank (Hannover, Hahn'sche Buchhandlung, 1891). Auch hier ist wie bei den neuen Auflagen anderer Leunis'scher Schulbücher die dankenswerthe Neuerung durchgeführt worden, dass die Nonparcille-Lettern beseitigt wurden und die Anwendung des Petitdruckes Beschränkung erfahren hat. Um dem Buche trotzdem den früheren Umfang zu wahren, sind entsprechende Kürzungen vorgenommen worden, indem einerseits die Wiederholung von Holzschnitten vermieden wurde, andererseits die Kryptogamen nicht mehr in die allgemeine Morphologie aufgenommen worden sind. Die Zahl der Holzschnitte beträgt jetzt 675. Dass eine den Fortschritten der Wissenschaft Rechnung tragende Umarbeitung des Inhalts stattgefunden hat, ist bei der Sorgfalt des Herrn Bearbeiters selbstverständlich. Eine besondere Erweiterung hat das Autoren-Verzeichniss erfahren, und im alphabetischen Register ist die sehr dankenswerthe Aenderung getroffen, dass die Hinweisungen nicht mehr nach den Paragraphennummern, sondern nach den Seitenzahlen gegeben sind. So ist in mannigfacher Weise danach gestrebt worden, Veraltetes zu beseitigen und das beliebte Buch auf der Höhe der Zeit zu erhalten.

Demnächst wäre der dritten, verbesserten Auflage von Wossidlo's Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten (Berlin, Weidmann'sche Buchhandlung, 1892) zu gedenken. Indem wir hier auf unsere lobende Besprechung der ersten Auflage des vortrefflich ausgestatteten Büchleins verweisen (Rdsch. IV, 40), können wir mit Genugthuung constatiren, dass die damals hinsichtlich einiger Einzelheiten von uns gemachten Ausstellungen insgesammt Berücksichtigung gefunden haben. Im Uebrigen besteht die wesentlichste inhaltliche Neuerung der vorliegenden Auflage in der bedeutenden Erweiterung des biologischen Abschnittes; derselbe ist von $5\frac{1}{2}$ Seiten in der ersten Auflage jetzt auf $21\frac{1}{2}$ Seiten angewachsen. Ausserdem sind die Kryptogamenbeschreibungen erweitert, und namentlich ist der Beschreibung der Pilze mit Rücksicht auf deren praktische Bedeutung ein breiterer Raum gewährt worden. Zahlreiche Abbildungen sind durch Detailzeichnungen ergänzt oder durch instructivere ersetzt worden. Die Zahl der vorzüglich ausgeführten Holzschnitte ist auf 525 gebracht. Von einschneidender Bedeutung ist endlich die jetzt durchgeführte Eintheilung des gesammten Inhalts in 216 Paragraphen, wodurch namentlich im Texte des ersten (speciellen) Theiles eine Hinweisung auf die späteren Abschnitte über allgemeine Botanik, vorzüglich die Morphologie und die Biologie, ermöglicht ist. In der neuen Gestalt wird sich das Büchlein in der rasch erlangten Gunst der Lehrerwelt auch ferner behaupten.

Endlich dürfen wir mit Rücksicht auf seinen Titel die Besprechung eines dritten Buches hier anreihen, obwohl dasselbe nicht allein den Zwecken der Schule dient. Wir meinen Otto Wünsche's Schulflora von Deutschland, die so eben in 6. Auflage bei Teubner in Leipzig erschienen ist. Das Werkchen hat sich Dank seiner zweckmässigen Anlage längst in weiten Kreisen, namentlich auch der Studirenden, eingebürgert; die Auswahl augenfälliger, leicht wahrnehmbarer Unterscheidungs-Merkmale und die übersichtliche Zusammenstellung derselben macht es, bei aller Wissenschaftlichkeit der Diagnosen, dem Anfänger möglich, die Pflanzen leicht und sicher selbst zu bestimmen. Diesem Zwecke dienen auch zwei Anhangs-Abschnitte, nämlich erstens eine Uebersicht einiger nach den Blüthentheilen nur schwierig zu bestimmenden Land- und Wasserpflanzen und zweitens Tabellen zum Bestimmen der Holzgewächse nach dem Laube. Das Bestimmen der Familien (nebst einzelner Gattungen) kann sowohl nach dem natürlichen wie nach dem künstlichen System vorgenommen werden. Der Text hat verschiedene Verbesserungen erfahren, und besondere Aufmerksamkeit hat Verf. den schwierigen Gattungen Hieracium und Rosa, sowie der Gattung Silene zugewendet. Uebrigens trägt der Titel des Buches jetzt den Zusatz „II. Theil: Höhere Pflanzen", nachdem ein die niederen Pflanzen behandelnder I. Theil der „Schulflora" erschienen ist. Das Werk ist hübsch ausgestattet und von handlichem Format, so dass es bequem auf Excursionen mitgeführt werden kann. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Breiten-Messungen, welche die Herren E. D. Preston vom U. S. Coast Survey und Dr. Marcuse von der Sterwarte zu Berlin in Waikiki, auf der Insel Oahu (Hawaiische Inseln) ausführen, hat Ersterer in der „Hawaiian Gazette" einen Bericht erstattet, der wegen der Wichtigkeit der betreffenden Untersuchung hier nach dem Maiheft des American Journal of Science in Uebersetzung wieder gegeben werden soll:

Die Breiten-Beobachtungen, welche gegenwärtig in Waikiki ausgeführt werden, wurden unternommen, um die Bewegung der Erdaxe gründlicher zu studiren. Deutsche Astronomen haben jüngst aus unabhängigen Beobachtungen an mehreren ihrer Sternwarten eine neue Bewegung des Poles entdeckt (vgl. Rdsch. VI, 1, 111, 335, 411), und um gewisse Theorien bezüglich der möglichen Ursache der Erscheinung zu prüfen, wurde vorgeschlagen, gleichzeitige Beobachtungen an entgegengesetzten Seiten der Erde anzustellen. Die Vereinigten Staaten Regierung wurde aufgefordert, sich an der Arbeit zu betheiligen, und sie hat nicht allein einen Beobachter nach Honolulu geschickt, sondern erweiterte den ursprünglichen Plan durch Errichtung von Stationen in Washingtou und San Francisco. Der deutschen Regierung jedoch gebührt das Verdienst, zuerst eine systematische Untersuchung des Gegenstandes angestellt zu haben.

Die Bewegung des Poles ist nämlich ungemein klein und ihre Wirkung ist, dass wir hier in Honolulu jetzt (März) etwa 50 Fuss dem Aequator näher sind als vor einigen Monaten. Diese Aenderung geht jedoch nicht unbeschränkt weiter, vielmehr ist die Bewegung eine derartige, dass der Pol am Ende des Jahres wieder zu seiner ursprünglichen Stellung zurückkehrt. Neben dieser jährlichen Bewegung, hat man Grund eine seculäre Aenderung anzunehmen, die eine Periode von mindestens 60 Jahre umfasst.

Es leuchtet ein, wenn Beobachtungen an entgegengesetzten Seiten der Erde entgegengesetzte Phasen zeigen, d. h. wenn die Hawaiischen Inseln sich dem Aequator zur selben Zeit nähern, wo Orte in Europa sich von demselben entfernen, eine starke Präsumption dafür vorliegt, dass die Erscheinung keine rein locale ist, sondern von einer wirklichen Bewegung des Poles herrührt, welche alle Orte der Erdoberfläche beeinflusst. Diese letztere Thatsache scheint endgültig aus den bisherigen Beobachtungen erwiesen zu sein.

Die Methode der Untersuchung besteht in der Beobachtung einer Reihe von Sternpaaren in jeder klaren Nacht, deren Orte sehr gut bekannt sind, wobei unter sonst gleichen Umständen solche bevorzugt werden, welche in England vor mehr als 100 Jahren beobachtet worden, und deren Bewegung seit jener Zeit daher gut bestimmt ist. Die Sterne, welche für die Breitenbestimmung dienen sollten, wurden in Berlin bestimmt und ihre Auswahl war Gegenstand einer eingehenden Untersuchung. Um das bestmögliche Resultat zu erzielen, müssen nämlich bestimmte Beziehungen existiren zwischen den gewählten Sternen, und dies complicirt das Problem und macht ihre Auswahl verhältnissmässig

schwierig. So wird z. B., damit die Refraction gering sei, keiner jenseits etwa 25 Grad vom Zenith genommen; damit das Bild des Sternes schön und scharf erscheine, werden nur schwache Sterne zugelassen, und Sterne, welche dasselbe Paar bilden, müssen von etwa derselben Grösse sein. Ausserdem ist das Resultat nur dann vollkommen frei von jeder Beeinflussung, die aus einer unvollständigen Kenntniss des Messapparates entspringt, wenn zwischen den Abständen der Sterne vom Zenith eine gewisse Beziehung besteht; und aus verschiedenen Gründen ist es erwünscht, dass diese Beeinflussung eliminirt werde. Ferner dürfen die Sterne sich nicht zu schnell folgen, damit die Messungen sorgfältig und mit Ueberlegung ausgeführt werden können, aber andererseits dürfen sie auch nicht zu weit von einander abstehen. All diesen Bedingungen muss man gleichzeitig gerecht werden, soweit es irgend geht, und dies macht die Auswahl einer vollkommenen Liste von Sternen zu einer sehr mühsamen Arbeit.

Der hohe Grad von Feinheit, welchen Beobachtungen dieser Art jetzt erreicht haben, kann aus der Thatsache beurtheilt werden, dass, obwohl die Observatorien in Waikiki nur etwa 30 Fuss von einander entfernt sind, dieser Abstand eine sehr merkliche Wirkung auf das Resultat hat und die Beobachtungen stets einen Unterschied von genau diesem Betrage in den bestimmten Breiten zeigen. Für das Studium des Gesetzes der Breiten-Aenderung ist dies jedoch ohne Bedeutung, denn welches auch die relative Lage der Beobachtungspunkte ist, sie ändern sich beide gleichmässig und verificiren dasselbe Gesetz. Die benutzte Methode, welche bekannt ist als die der gleichen Zenith-Distanzen, wurde zuerst praktisch entwickelt in dem U. S. Coast Survey und ist nun allgemein bei derartigen Arbeiten angenommen.

Als die Regierung zu Washington aufgefordert wurde, sich an den Beobachtungen zu Honolulu zu betheiligen, sah man, dass dies eine günstige Gelegenheit sein werde für das Studium mehrerer ähnlicher Fragen, und der amerikanische Vertreter wurde ausser der internationalen Breiten-Arbeit beauftragt mit Untersuchungen über Gravitation, Magnetismus, Meteorologie u. s. w. Eine der zur Erklärung der Breiten-Aenderungen aufgestellten Theorien war, dass grosse Massen der geschmolzenen Materie im Inneren der Erde sich verschieben. Um diese zu prüfen, wurde beschlossen, die Schwerkraft in jeder Nacht, in welcher eine Breitenbeobachtung gemacht war, zu messen, und dies geschieht nun zu Waikiki mit einer Genauigkeit, welche im Stande ist, Aenderungen zu entdecken, die ein Hunderttausendstel des gemessenen Werthes nicht übersteigen. Praktisch können wir sagen, dass ein zur Erde fallender Körper etwa 16 Fuss in einer Secunde zurücklegt; und wenn aus irgend einem unbekannten Grunde die Schwerkraft sich so änderen würde, dass dieser Raum sich nur um ein Fünfhundertstel Zoll vergrössern würde, dann könnte man diese Zunahme mit der angewandten Methode leicht entdecken.

Um dieses Resultat zu erzielen, muss man ein sehr genaues Mittel zur Messung der Zeit besitzen. Dies geschieht, indem sich alle Vergleichungen auf die Bewegung der Sterne beziehen, deren Meridiandurchgänge auf einem sich drehenden Cylinder elektrisch registrirt werden. Ein Knopf wird niedergedrückt, wenn der Stern den senkrecht durch das Gesichtsfeld des Teleskops gespannten Spinnwebefaden kreuzt, und augenblicklich wird dies auf dem Chronographen registrirt. Der genaue Moment des Durchganges kann leicht bis auf ein Hundertstel Secunde ermittelt werden. Während des ganzen Abends lässt man ein Pendel unter dem Einfluss der Schwerkraft schwingen. Es werden Mittel angewendet, welche die Dauer einer Schwingung bis auf einige Milliontel Secunde genau zu ermitteln gestatten. Die Untersuchungen der Schwere werden angestellt, um zu entdecken, ob irgend eine Aenderung der Kraft von Tag zu Tag stattfindet, und nicht zu dem Zwecke, zu ermitteln, welches die wirkliche Kraft sei; mit anderen Worten, es ist nicht die Frage, wie weit ein Körper in einer Secunde fällt, sondern ob er zu einer Zeit schneller fällt als zu einer anderen.

Die befolgten Methoden sind denjenigen ähnlich, welche 1887 auf Haleakala angewendet wurden und solch bündigen Aufschluss lieferten über die Formation des Maui, und welche Prof. Dana's geologische Theorien stützten. Dieselben Operationen werden im nächsten Sommer auf dem Mauna Kea ausgeführt werden und werden Licht werfen auf seine Dichte und seinen inneren Bau. Diese Art, die Berge zu wägen, ist in den letzten Jahren viele Male angewendet worden. Während der letzten Fahrt des U. S. S. Pensacola nach Afrika wurden Untersuchungen auf vielen Inseln des Atlantik angestellt, welche das interessante Resultat ergaben, dass sie alle verhältnissmässig leicht sind. Dieselben Instrumente, welche bei der Afrikanischen Expedition benutzt worden, waren in Anwendung auf diesen Inseln im Jahre 1887 und waren nach der Südsee mit der U. S. Sonnenfinsterniss-Expedition im Jahre 1883 geschickt, so dass ein schöner Theil der Erdoberfläche nach derselben Methode untersucht ist, was die Bündigkeit des Resultates sehr vermehrt.

Die gegenwärtigen Operationen werden den Gegenstand definitiv erledigen, aber die vollständige Discussion der Beobachtungen wird wahrscheinlich noch ein Jahr beanspruchen, so dass die definitiven Resultate nicht bekannt werden können vor der letzten Hälfte von 1893.

Wie man bei durchsichtigen Körpern Structurunterschiede durch optische Hülfsmittel zu erkennen vermag, so kann man dieselben bei undurchsichtigen Körpern durch ihr verschiedenes Wärmeleitungsvermögen nachweisen. Zu diesem Zwecke wird eine ebene Fläche des zu untersuchenden Körpers mit einer dünnen, leicht schmelzbaren Schicht (von Paraffin oder Wachs) bezogen, und dann einem Punkte derselben Wärme zugeführt, welche in dem schmelzenden Ueberzuge die Curven der Wärmeleitung nach den verschiedenen Richtungen aufzeichnet. Die Art, wie die punktförmige Zuführung der Wärme geschieht, war bei den einzelnen Forschern, die sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, eine verschiedene. Herr G. Starke schlägt für diesen Zweck einen 2 mm dicken Kupferdraht vor, der 10 cm horizontal, zum Theil in einer Glasröhre, und nach rechtwinkliger Biegung 3 cm senkrecht verläuft, um in einer Spitze zu enden, welche durch eine horizontale, mit einer kleinen Oeffnung durchbohrte Glasplatte hindurchgesteckt ist und die präparirte, genau ebene Fläche des zu untersuchenden Körpers berührt. Das entfernte Ende des Drahtes wird erhitzt und sofort entsteht auf der paraffinirten Fläche die Schmelzungsfigur. Herr Starke hat Messungen an mehreren Holzarten und Kohlen, ferner an Kaliglimmer und Gips ausgeführt und erhielt vom Glimmer, den Kohlen und den Querschnitten der Hölzer Kreise, während die Längsschnitte der Hölzer Ellipsen gaben mit Verhältnissen der Durchmesser zwischen 1,335 : 1 (Rothbuche) und 1,189 : 1 (Lärche); Gips gab ein Verhältniss von 1,166 : 1. (Zeitschrift für Krystallographie, 1892, Bd. XX, S. 216.)

Schon vor längerer Zeit wurde beobachtet, dass Graphit, wenn man ihn in fein gepulvertem und gereinigtem Zustande mit gewissen Substanzen, wie concentrirter Schwefelsäure oder Gemischen dieser mit Salpetersäure, Kaliumbichromat, oder chlorsaurem Kali, kocht, auswäscht, dann trocknet und glüht, sich eigenthümlich aufbläht, wobei kleine wurmähnliche oder moosartige Gebilde entstehen. Herr W. Luzi hat jüngst gefunden, dass man diese Reaction auch erhält, wenn man Graphitpulver auf Platinblech mit concentrirter Salpetersäure durchfeuchtet und dann auf Rothgluth erhitzt; es gelang ihm sogar solche Graphitwürmer von

2 cm Umfang und 15 cm Länge darzustellen. Diese Gebilde bestehen aus dicht neben einander liegenden Falten und lassen im Innern ännserst blanke, spiegelnde Krystallflächen erkennen; sie zeichnen sich durch besondere Leichtigkeit aus und steigen an die Oberfläche, auch wenn man sie längere Zeit unter Wasser gehalten. Bei der Untersuchung einer grösseren Reihe (31) Graphitvorkommen stellte sich heraus, dass ein Theil (16) diese Reaction giebt, die übrigen (15) sie nicht geben. Diese letzteren Graphite zeichnen sich vor der ersten Gruppe noch dadurch aus, dass sie die Salpetersäure sehr energisch in sich aufsaugen und dabei zu einer Art Schlamm zerfallen. Versuche, die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens der beiden Graphitgruppen aufzufinden, waren erfolglos. Sowohl die Krystallform, als die Structur, das specifische Gewicht und die chemische Zusammensetzung waren bei den Gliedern der beiden Gruppen die gleichen. Herr Luzi schliesst daraus, dass es sich um zwei Modificationen des Kohlenstoffs handele, und will die eine, welche die Salpetersäure-Reaction giebt, Graphit, die andere Graphitit nennen. Im weiteren Verfolge dieser Untersuchung fand Herr Luzi unter den als Graphitit bezeichneten Graphiten krystallinische und amorphe Formen, so dass er zur Zeit folgende Modificationen des Kohlenstoffs unterscheiden zu müssen glaubt: 1. Diamant, 2. Graphit, 3. krystallisirter Graphitit, 4. amorpher Graphitit, 5. gewöhnlicher amorpher Kohlenstoff. Der charakteristische Unterschied zwischen 4 und 5 liegt darin, dass ersterer beim Oxydiren Graphitoxyd giebt, wie die krystallisirten Graphitite, letzterer nicht. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1891, S. 4085; 1892, S. 216, 1378.)

Lebenskraft der Farne. Herr Wittrock veröffentlicht in den „Acta horti Bergini“ (Vol. I, Nr. 8, Stockholm 1891) eine Reihe von Beobachtungen zur Biologie der Farne. Er behandelt hauptsächlich die Fähigkeit der Farnblätter, Wasser aufzunehmen und nach langer Austrocknung wieder frisch zu werden. (S. a. Rdsch. V, 231.) Einige Farne, die mehrere Monate, ja sogar etliche, die zwei Jahre und drei Monate im Herbarium gelegen hatten, lebten bei der Befeuchtung mit Wasser auf und als sie in feuchten Sand gepflanzt und sorgsam im Schatten und unter einer gewöhnlichen Glasglocke gehalten wurden, entwickelten sie neue Blätter und Wurzeln. Die mexikanischen Pflanzen, die Wittrock wiederbeleben konnte, waren: Scolopendrium nigripes, Asplenium furcatum, A. Pringlei, Polypodium Plumula, P. lanceolatum, Cheilantes lendigera, C. Szovitsii, Isoetes Pringlei. Auch Selaginella lepidophylla, die viel besprochene „Auferstehungspflanze“ (Resurrectionplant) wurde kultivirt und lebte wieder auf, nachdem sie mehr als 11 Jahre trocken in einem Kruge gelegen hatte. (Botanical Gazette, 1892, Nr. 2.) F. M.

Die 65. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte wird in diesem Jahre vom 12. bis zum 16. September in Nürnberg tagen. In gewohnter Weise werden drei allgemeine Sitzungen, und zwar am 12., 14. und 16. stattfinden, während die übrige Zeit den Abtheilungssitzungen vorbehalten ist. Die Tagesordnung der drei allgemeinen Sitzungen ist folgende: 1. Montag, den 12., Morgens 9 Uhr, Eröffnung. Vortrag des Herrn Prof. His: Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. Vortrag des Herrn Prof. Pfeffer: Ueber Sensibilität der Pflanzen. Vortrag des Herrn Prof. Heusen: Mittheilung einiger Ergebnisse der Planktou-Expedition der Humboldtstiftung. 2. Mittwoch den 14., Morgens 9 Uhr, Vortrag des Herrn Prof. v. Helmholtz: Ueber dauernde Bewegungsformen und scheinbare Substanzen. Vortrag des Herrn Prof. Strümpell: Ueber die Alkoholfrage. Vortrag des Herrn Prof. Ziegler: Ueber das Wesen und die Bedeutung der Entzündung. Geschäftssitzung. 3. Freitag, den 16., Morgens 9 Uhr, Vortrag des Herrn Prof. Günther: Die vulkanischen Erscheinungen nach der physikalischen und geographischen Seite betrachtet. Vortrag des Herrn Prof. Hüppe: Ueber die Aetiologie der Infectionskrankheiten und ihre Beziehungen zur Entwickelung des Causalproblems. Schluss der Versammlung. — Wie bereits hier erwähnt, wird eine Ausstellung von mathematischen und mathematisch-physikalischen Modellen, Apparaten und Instrumenten während der Versammlung stattfinden (vgl. Rdsch. VII, 324). Theilnehmerkarten können schon vorher, vom 24. August bis 7. September gegen Einsendung von 12 Mk. 25 Pf. vom I. Geschäftsführer der Versammlung, Medicinalrath Dr. Merkel, Nürnberg, Josephsplatz 3, bezogen werden; an diesen sind auch alle auf die Versammlung oder die allgemeinen Sitzungen bezügliche Briefe zu richten. Vorausbestellungen von Wohnungen in Gasthöfen, sowie von Privatwohnungen nimmt von jetzt an, möglichst vor dem 31. August, Herr Kaufmann J. Gallinger (Burgstrasse 8) entgegen.

Der ausserord. Professor der Mathematik, Dr. Kortum in Bonn, ist zum ordentl. Prof. befördert worden.

Zum Director der Sternwarte in Liverpool ist Herr William E. Plummer ernannt, der das reorganisirte Institut auch für astronomische Beobachtungen in höherem Maasse verwerthen will.

Herr Dr. W. H. Ince ist zum Docenten der Physik und Chemie an der medicinischen Schule des St. Thomas Hospital ernannt wordeu.

Herr A. H. Leahy wurde zum Professor der Mathematik am Firth College, Sheffield, erwählt.

Am 15. Juli starb der frühere Professor der Anatomie zu Stockholm, Freiherr Gust. Wilh. Joh. von Düben, im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

In den Astr. Nachr. Nr. 3104 findet sich eine Studie des kürzlich verstorbenen russischen Astronomen J. Kleiber über die Gesammtzahl der Kometen im Sonnensystem. Nimmt man an, dass in jedem Jahre 5 Kometen ins Innere der Erdbahn eintreten, d. h. der Sonne näher kommen als 20 Mill. Meilen, so werden in demselben Zeitraume 240 Kometen ins Innere des Sonnensystemes überhaupt eintreten, wenn man dieses durch die Neptunsbahn begrenzt denkt. Diese einzelnen Komcten werden kürzere oder längere Zeit innerhalb des Sonnensystemes verharren, so dass hier beständig ungefähr 6000 Kometen sich aufhalten müssen, die periodischen von mässiger Umlaufszeit nicht gerechnet. Nach derselben Rechnung müsste auch in durchschnittlich 72 Jahren je einmal der Fall vorkommen, dass ein Komet der Sonne so nahe rückt, dass er in dieselbe stürzen muss. Die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung eines solchen Kometen ist aber sehr gering, der Kürze der Zeit wegen, während welcher er in der Zone der Sichtbarkeit bleibt.

Im VII. Bande der Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam theilt Prof. H. C. Vogel die spectrographisch ermittelten Bewegungen der helleren Sterne in der Gesichtslinie mit. Diese Zahlen können, nach einem Satze von J. Kleiber, dazu benutzt werden, um die „mittlere Parallaxe der Sterne erster Grösse“ zu finden. Zwar ist das Material noch etwas spärlich, allein es genügt, um darzuthun, dass diese Parallaxe höchstens eine Zehntelsecunde (0,05″ bis 0,08″) betragen wird. Dieser Betrag ist so gering, dass der von mehreren Seiten unternommene Versuch, die mittleren Parallaxen verschiedener Sternklassen direct mit Heliometermessungen zu bestimmen, nicht zum Ziele führen kann, und dass es bei den jetzigen instrumentellen Hülfsmitteln nur möglich ist, ausnahmsweise grosse Parallaxen näher kennen zu lernen. Die durchschnittliche Entfernung der Fixsterne wird daher nur indirect erforscht werden können, und es dürfte kaum ein anderer Weg zu besseren Ergebnissen führen, als dies durch die Ausnutzung der Spectrographie nach der so vollkommenen Potsdamer Methode zu erwarten ist. Hoffen wir, dass diese wichtigen Untersuchungen auch an den schwächeren Sternen weitergeführt werden mögen, und dass das hierzu erforderliche grosse Fernrohr baldigst beschafft werde!

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 384, Sp. 2, Z. 1 v. o. lies „zelliger“ statt „eizelliger“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 13. August 1892. **No. 33.**

Inhalt.

Meteorologie. Wilhelm Trabert: Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnblickgipfel. S. 417.

Paläontologie. O. C. Marsh: Eine neue Ordnung ausgestorbener Säugethiere (Mesodactyla). S. 421.

Botanik. C. Weber: Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen und Eiderstedt. — E. H. L. Krause: Beitrag zur Geschichte der Wiesenflora in Norddeutschland. S. 421.

Kleinere Mittheilungen. J. J. Landerer: Aufsuchen des Polarisationswinkels von Venus. S. 423. — R. Emden: Ueber den Magnetismus des Eisens unter dem Einfluss elektrischer Schwingungen. S. 423. — E. H. Amagat: Ueber die Bestimmung der Dichte der verflüssigten Gase und ihrer Dämpfe. Elemente des kritischen Punktes der Kohlensäure. S. 424. — Amé Pictet: Der Genfer internationale Congress für die Reform der chemischen Nomenclatur. S. 424. — Percy F. Frankland und Wm. Frew: Gährung von Mannit und Dulcit. S. 425. — Julius Bernstein: Weitere Versuche über die Sauerstoffzehrung in den Geweben. S. 426. — W. Uhthoff: Untersuchungen über das Sehenlernen eines siebenjährigen, blindgeborenen und mit Erfolg operirten Knaben. S. 426.

Literarisches. Theodor Jaensch: Aus Urdas Born. Schilderungen und Betrachtungen im Lichte der heutigen Lebenserforschung. S. 426. — E. Hofmann, Die Schmetterlinge Europas. S. 427.

Vermischtes. Das mittlere Niveau europäischer Meere. — Spiegelnde Reflexion von einer Mauer. — Quartärer Affenkiefer aus Frankreich. — Darstellung geotropischer Pflanzenbewegungen. — Preisaufgaben der dänischen Akademie. — Personalien. S. 427.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 428.

Astronomische Mittheilungen. S. 428.

Wilhelm Trabert: Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnblickgipfel. (Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1892, Bd. LIX, S. 177.)

Nach der ersten vorläufigen Mittheilung des Herrn Trabert sind hier kurz die Hauptergebnisse mitgetheilt worden (Rdsch. VII, 7), zu denen er über den täglichen Gang der Temperatur auf dem Sonnblickgipfel gelangt war. Nachdem nun die ausführliche Abhandlung erschienen, scheint es angezeigt, auf dieselbe näher einzugehen und den Weg zu verfolgen, auf welchem der Verf. zu seinen ebenso interessanten, wie wichtigen Ergebnissen gelangt ist.

Das Material zu dieser Untersuchung lieferten die vierjährigen Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Instrumente für Temperatur und Sonnenschein, welche im November 1886 begannen und sich bis zum October 1890 mit nur unwesentlichen Unterbrechungen continuirlich erstrecken. Es sei hier kurz daran erinnert, dass der Sonnblickgipfel, auf welchem die Wetterwarte errichtet ist, sich inmitten der Hohen Tauern unter 47° 3′ n. Br. und 12° 57′ östl. L. von Gr. zu einer Höhe von 3105 m erhebt und in seiner unmittelbaren Umgebung nur von dem etwa 3 km nordwestlich gelegenen Hochnarr um ungefähr 150 m überragt wird, während seine Lage nach den übrigen Richtungen hin eine weithin freie ist. Als Basisstation dient das vortrefflich hierzu geeignete Kolm-Saigurn, das in einer Höhe von 1650 m unmittelbar am Fusse des Sonnblickgipfels, in horizontaler Richtung nur 2,5 km von diesem entfernt, gelegen ist. Obwohl Thalstation ist Kolm durch seine bedeutende Seehöhe und in Folge des rasch abfallenden Terrains vollständig frei von den kalten, stagnirenden Luftmassen, die im Winter die Alpenthäler erfüllen. Der Thermograph wurde hier gleichzeitig mit dem auf dem Sonnblick aufgestellt und functionirte hier ebenso lange; die Beobachtungen waren aber hier nicht so sorgfältig ausgeführt wie auf der Gipfelstation und erforderten daher sehr mühsame Reductionen.

„Die Errichtung von Hochstationen und das durch sie ermöchlichte Studium der Witterungsverhältnisse relativ hoher Luftschichten hat bereits eine Reihe sehr interessanter Beiträge zur Physik der Atmosphäre geliefert. Es kann deshalb auch für die vorliegende Arbeit, welche den täglichen Gang der Temperatur auf der höchsten meteorologischen Station, von welcher bisher 24-stündige Beobachtungen vorliegen, zum Gegenstande hat, nicht Aufgabe sein, lediglich statistische Daten zu liefern und zu ermitteln, wie sich in den höheren Luftschichten die Temperaturverhältnisse gestalten, sondern es wird eine derartige Arbeit vor allem zu untersuchen und wo möglich zu entscheiden haben, warum sich die Erscheinungen gerade auf die gegebene Weise abspielen, um so aus den an sich völlig gleichgültigen Thatsachen

der Beobachtung einen Schluss zu ziehen auf die Ursachen der Veränderungen in unserer Atmosphäre.

Zwei Fragen sind es nun hier, die sich vor allem aufdrängen; die eine nach der Ursache der Erwärmung der Luft in den höheren Schichten; — es wird zu entscheiden sein, ob Strahlung oder Convection die Hauptquelle der Wärme für jene Schichten sind, und es ist, wenn möglich, der Betrag anzugeben, in dem beide Factoren einfliessen. Die zweite Frage wird die sein nach dem Gange der Temperatur bei Nacht. Dass hier fast ausschliesslich die Ausstrahlung in Betracht kommt, ist bekannt." Ob aber der Strahlungscoëfficient der Luft von der Jahreszeit bezw. von der Dichtigkeit der Luft abhängt, wird am besten durch Beobachtungen auf grossen Höhen entschieden werden. Als dritte Frage endlich schliesst sich die nach dem Einfluss der Bewölkung auf den täglichen Gang der Temperatur an.

Zur Beantwortung dieser Fragen wird nun zunächst das Beobachtungsmaterial gesichtet und in erster Reihe die Lage der Extreme im täglichen Temperaturgang auf Gipfelstationen ermittelt. Aus den bisherigen Beobachtungen waren zuverlässige Schlüsse über den Unterschied des Temperaturganges auf Gipfelstationen im Vergleich zu den Stationen in der Niederung bezw. über die Verschiebung der Extreme nicht abzuleiten; die Temperaturmessungen waren auf den verschiedenen hoch gelegenen Stationen zu spärlich und zu kurze Zeit fortgesetzt gewesen. Gleichwohl wiesen alle, soweit dies theils durch Interpolation, theils durch Verwendung von Umkehrthermometern zu erkennen war, auf eine Verfrühung des Minimums hin; das Temperaturminimum stellte sich, nach diesen Daten, auf den Gipfelstationen früher ein als in der Niederung, und zwar $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunden vor Sonnenaufgang. In Betreff des Maximums zeigten sich aber grosse Verschiedenheiten an den einzelnen Stationen; bald fand man eine bedeutende Verfrühung, bald ein Zusammenfallen, bald auch eine geringe Verspätung des Maximums gegen die Station der Niederung.

Die vierjährigen continuirlichen Beobachtungen auf dem Sonnblick ergeben nun in Betreff der Lage des Minimums in den einzelnen Jahren zwar keinen befriedigenden Aufschluss, weil die Temperatur sich in dieser Höhe während der Nacht so wenig ändert, dass man die Eintrittszeit des Minimums nicht genau bestimmen kann; hingegen ergiebt sich für das Maximum schon aus den einzelnen Jahren eine auffallende Verspätung. In den vierjährigen Mitteln jedoch tritt die Lage der Extreme ganz entschieden hervor; es zeigt der Sonnblick ebenso wie die andereu Höhenstationen eine Verfrühung des Minimums; dagegen hat keine der berücksichtigten Gipfelstationen ein so spätes Maximum aufzuweisen wie er. Kolm zeigt umgekehrt das Maximum sehr früh, was zweifellos daher rührt, dass wegen der Lage dieser Station die Sonne nur während kurzer Zeit Zutritt hat.

Das späte Eintreten des Temperaturmaximums auf dem Sonnblick (im Winter und Frühling um $2^1/_2$ h p. m., im Sommer und Herbst um 3 h p. m.) ist eine Thatsache von grosser Wichtigkeit. Sie zeigt uns, dass die bisherige Ansicht, nach welcher in der Höhe das Temperaturmaximum früher eintreten und gegen die Sonnenculmination hingerückt sein sollte, nicht mehr aufrecht zu halten ist. Dass andere Stationen sich anders verhalten und einige das Maximum schon vor 1 h p. m. aufweisen, deutet auf Verschiedenheiten hin, welche zunächst auf Unterschiede in der Lage der einzelnen Stationen zurückgeführt werden könnten. Herr Trabert erörtert daher die Frage, inwieweit thatsächlich die Lage einer Station auf den Gang der Temperatur einen Einfluss auszuüben vermag.

Hierüber sind bereits 1881 gleichzeitige Untersuchungen von Hann und Woeikof publicirt worden, in denen gezeigt wird, dass die Grösse der täglichen Amplitude in erster Linie durch die grössere oder geringere Berührung der Luft mit dem Erdboden bedingt sei, und dass nicht die Höhe an sich, sondern nur die relative Erhebung über dem Erdboden zur Abnahme der Amplitude Veranlassung gebe. Die Plateaux der Rocky Mountains z. B. weisen bei einer Höhe von 2000 m Amplituden von 17° auf. In diesen Höhen treten aber, wie von Hann gleichfalls betont wurde, die Temperaturmaxima ausserordentlich früh ein, weil sie wegen der starken Wärmeausstrahlung auf diesen luftverdünnten, trockenen Höhen sehr nahe mit dem Maximum der Insolation zusammenfallen. Hieraus wird auch verständlich, dass die Station Pikes Peak in den Rocky Mountains ihr Maximum schon um $12^3/_4$ h p. m. aufweist.

Danach wäre also die Eintrittszeit des Maximums einer Gipfelstation zunächst lediglich von der Lage des Minimums in der Niederung, aus welcher sie hervorragt, abhängig und nicht durch die Höhe der Gipfelstation selbst bedingt. Dies zeigt sich auch gültig für die Alpenstationen. Alle Stationen zeigen, wie eine Zusammenstellung lehrt, übereinstimmend eine um so frühere Eintrittszeit des Maximums, je höher das mittlere Niveau ihrer Umgebung ist, weil dieses nach den Ausführungen Hann's gleichfalls eine Verfrühung des Temperaturmaximums aufweist. Verschiedenheiten in dem Auftreten des Temperaturmaximums auf Gipfelstationen sind daher eine natürliche Folge der Verschiedenheiten des Temperaturganges in ihrer Umgebung, sie müssen nur im Zusammenhang mit diesen studirt werden.

Die Beobachtungsergebnisse sämmtlicher Stationen lassen sich somit wie folgt zusammenfassen: Das Maximum im täglichen Wärmegang in der Höhe tritt nahezu gleichzeitig — vielleicht etwas später — mit dem im darunter befindlichen Terrain ein; je höher dessen mittleres Niveau ist, um so weiter erscheint es gegen Mittag gerückt. Das Minimum tritt $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunden vor Sonnenaufgang ein.

Bei der Untersuchung der Temperaturextreme im täglichen Gang stellte sich gleichzeitig heraus, dass auch die Amplituden keine allgemeine Beziehung

zur Höhe des betreffenden Gipfels besitzen, sondern von der Erhebung der Gipfelstation über das mittlere Niveau abhängig seien. Die kleinste Amplitude von allen bekannten Hochstationen zeigte nun der Sonnblick; dies muss als Beweis gelten, dass dieser in der That am meisten dem Charakter einer Gipfelstation entspricht. Verf. erörtert sodann die Aenderung der Amplituden in den einzelnen Monaten und den Unterschied zwischen den Amplituden des täglichen Ganges und der Differenz der mittleren Extreme und bespricht kurz die Eigenthümlichkeit des täglichen Temperaturganges an Gebirgsstationen, dass zuweilen in Folge einer absteigenden Luftströmung ein secundäres Maximum in den Nachtstunden (am Säntis und in Kolm) und eine Abflachung der vormittäglichen Curve in Folge der Gletscherwinde sich zeige. Weiter behandelt er den jährlichen Gang der Temperatur, welcher im Allgemeinen dem täglichen Gange derselben parallel zu gehen pflegt.

In der That findet man eine Verspätung des jährlichen Maximums für die Höhenstationen; dieselbe beträgt für den Sonnblick 1,24 Monate und wird immer kleiner, je mehr man sich in die Niederung hinab begiebt. Für die Lage des Minimums hingegen liess sich kein ebenso klar ausgesprochenes Gesetz wie für das Maximum ableiten. Das Stagniren der kalten Luft an den einzelnen Orten bewirkt ein Zurückrücken des Minimums auf den Januar, und selbst bis zum December. Ob aber in der freien Atmosphäre die Lage des Minimums vor- oder zurückgeht, lässt sich aus den vorliegenden Beobachtungen nicht ableiten. Auf dem Sonnblick ist nach dem vierjährigen Mittel der Februar der kälteste Monat; und das Gleiche gilt auch für Kolm und für Gastein. Die jährliche Amplitude nimmt, wie die tägliche, mit der Höhe ab, und zwar im Mittel pro 100 m um etwa 0,25°; auf dem Sonnblick beträgt sie 16,4° C.

Nachdem nun Herr Trabert die vorstehend kurz skizzirten Beobachtungsthatsachen mitgetheilt, wendet er sich der Discussion derselben zu und macht den Versuch, die eingangs erwähnten zwei Fragen ihrer Lösung näher zu führen, nämlich die Frage nach der Ursache der Erwärmung der höheren Luftschichten, und die einfachere Frage nach dem nächtlichen Gange der Temperatur. Es schien zweckmässiger, mit der zweiten Frage zu beginnen, um eventuell die dabei erhaltenen Resultate bei der Behandlung der ungleich complicirteren Verhältnisse der ersten Frage schon verwerthen zu können.

In unserem Referate über eine frühere Arbeit des Herrn Trabert: „die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft“ (Rdsch. VII, 209) sind bereits die Resultate mitgetheilt, welche er über den Gang der Temperatur bei Nacht auf dem Sonnblick erhalten. Es sei nur kurz daran erinnert, dass aus den Messungen die Unabhängigkeit der Strahlung von der Dichte der Luft sich ergeben, und dass die ausgestrahlte Wärmemenge der absoluten Temperatur einfach proportional war. Aus den numerischen Werthen sei noch angeführt, dass die Strahlung eines Gramm Luft von der Temperatur 0° C. gegen eine Fläche von der absoluten Temperatur Null pro Stunde gleich 8,96 Calorien gefunden wurde.

In Bezug auf die zweite Frage nach der Ursache der Erwärmung der höheren Luftschichten ist bereits oben die wichtige Thatsache festgestellt, dass die Lage des Temperaturmaximums auf Berggipfeln nicht durch die Höhe an sich bestimmt wird, sondern durch die Lage des Maximums im umgebenden Terrain. Hieraus muss gefolgert werden, dass in erster Linie nicht die Insolation, sondern die vom Erdboden durch Convection fortgeführte Wärme als Ursache der Erwärmung der höheren Schichten anzusehen sei.

Herr Trabert stellte sich nun die Aufgabe, numerisch festzustellen, wieviel die Insolation und wieviel die Convection zur Erwärmung der höheren Schichten beitrage. Zu diesem Zwecke musste vor allem der Gang der Temperaturabnahme mit der Höhe in Betracht gezogen werden, da ja die Aenderung der Temperaturabnahme von Stunde zu Stunde die Beziehung der beiden Wärmemengen giebt, welche in der betreffenden Zeit einem bestimmten Luftquantum an der unteren und an der oberen Station mitgetheilt werden.

Der tägliche Gang der Temperaturabnahme auf hohen Bergen ist nun schon wiederholt behandelt worden, und es hatte sich ergeben, dass zur wärmeren Tageszeit dieselbe grösser ist als in der Nacht, und dass im Allgemeinen ihr Maximum ziemlich gleichzeitig mit dem Temperaturmaximum der Fussstation eintritt. Die Werthe des täglichen Ganges der Temperaturabnahme zwischen Kolm und Sonnblick für alle Monate des Jahres hat Herr Trabert in einer Tabelle mitgetheilt, nach welcher das Maximum im Allgemeinen auf Mittag fällt, in einigen Monaten etwas früher, in manchen Monaten später. Der grösste Betrag 0,93° pro 100 m wurde um 12 h Mittags im April erreicht. Während der Nacht bleibt die Temperaturabnahme fast constant; doch lässt der tägliche Gang für das Jahr eine regelmässige Abnahme bis 4 h a. m. erkennen.

Herr Trabert entwickelt nun die Formeln zur Berechnung der pro Gewichtseinheit Luft in einer bestimmten Höhe aufgenommenen Wärmemenge. Wir können hier auf diese Entwickelungen im Auszuge nicht eingehen; bemerkt sei nur, dass hierbei in Betracht gezogen werden die Wärme, welche von der Sonnenstrahlung durch die Luft absorbirt wird, die Wärme, welche von der Atmosphäre und dem Erdboden ausgestrahlt wird, die Wärme, welche das betrachtete Luftquantum durch Strahlung abgiebt, ferner die durch Convection zugeführte Wärme, und secundär die Wärme, die durch eventuelles Herabsinken der Luft zu manchen Tageszeiten gewonnen wird, sowie die durch Verdampfen flüssigen Wassers entzogene u. s. w. Bei der Entwickelung dieser Formeln und bei der Ermittelung der Constanten konnten die Resultate verwerthet werden, welche in dem vorangehenden Abschnitt der Abhandlung in der Untersuchung des Ganges der Temperatur bei Nacht gewonnen waren.

Mit diesen Formeln wurden aus den Beobachtungsdaten für Kolm und für Sonnblick die absorbirte Menge der Sonnenstrahlung, die Wärmemenge, welche durch Ausstrahlung verloren geht, und die Wärme, welche durch Convection zugeführt wird, berechnet für jede Stunde des Tages und der Nacht. Hierbei ergab sich Folgendes: Einem Kilogramm Luft wird

	Kolm	Sonnblick
von 6 h a. m. bis 6 h p. m.		
zugeführt durch Sonnenstrahlung	0,10 Cal.	0,177 Cal.
zugeführt durch Convection . . .	1,826 Cal.	0,544 Cal.
entzogen durch Strahlung	1,491 Cal.	0,465 Cal.,
die Zufuhr beträgt somit	0,495 Cal.	0,256 Cal.;
von 6 h p. m. bis 6 h a. m.		
wird ausgestrahlt	0,496 Cal.	0,255 Cal.

Wir ersehen hieraus, dass selbst auf dem Sonnblick die Wärmezufuhr durch Convection mehr als dreimal grösser ist, als der Betrag der Wärme, welchen die Luft direct durch die Sonnenstrahlen erhält. In Kolm überstieg der Betrag der Convection das Zehnfache vom Betrage der Sonnenstrahlung; man kommt daher zu dem Schluss, dass in erster Linie als Ursache der Temperaturabnahme mit der Höhe die Entfernung von der Hauptwärmequelle, d. i. vom Erdboden anzusehen sei. In der Nacht schwanken die Werthe der Convection und der secundären Quellen um Null, während sie in den Nachmittagsstunden für Kolm negativ sind, zweifellos in Folge der Verdampfung niederfallender Nebeltröpfchen. Auf dem Sonnblick erreicht die Convection nebst der Wärme aus secundären Quellen den grössten Werth zwischen 12 h und 1 h p. m.; auch hier ist in den Abendstunden ein Wärmeverlust angedeutet, bedingt durch die zur Auflösung der Wolken erforderliche Verdampfungswärme. — Die Ausstrahlung zeigt an beiden Stationen ihr Maximum zur Zeit der höchsten Temperatur.

Es war zu erwarten, dass die Betrachtung der Unterschiede im täglichen Temperaturgange an heiteren und trüben Tagen die im Vorstehenden abgeleiteten Schlüsse bestätigen werde, und dies war in der That der Fall. Der Temperaturgang an diesen Tagen hat aber noch Eigenthümlichkeiten erkennen lassen, welche mit der Frage nach der Constitution der Cyklonen und Anticyklonen in Zusammenhang stehen und hier noch besprochen werden sollen.

Für die Untersuchung wurden nur wirklich vollkommen heitere und ganz trübe Tage berücksichtigt. In den vier Beobachtungsjahren kamen im Ganzen 191 vollkommen heitere Tage (Winter 67, Frühling 38, Sommer 25, Herbst 61) und 357 trübe Tage (68, 108, 85, 96) vor. Die heiteren Tage waren auf dem Sonnblick das ganze Jahr hindurch wärmer als die mittleren, die trüben kälter; in Kolm hingegen waren, wie in der Niederung, nur im Frühling und Sommer die heiteren Tage wärmer, die trüben kälter; im Winter und Herbst waren umgekehrt die heiteren Tage kälter, die trüben wärmer.

Fragen wir nun nach dem täglichen Gang der Temperatur und speciell nach der Lage der Extreme, so zeigt sich das Maximum der Temperatur auf dem Sonnblick, in Uebereinstimmung mit den Stationen der Ebene, an heiteren Tagen verspätet, an trüben Tagen verfrüht; das Minimum hingegen ist an heiteren und an trüben Tagen auf dem Sonnblick überhaupt nicht vorhanden, indem dasselbe bei den heiteren Tagen auf den Vortag, bei den trüben auf den folgenden Tag fällt. Kolm zeigt bei den trüben Tagen dasselbe Verhalten wie der Sonnblick; bei den heitern tritt jedoch ein deutliches Minimum ein. Die Differenzen zwischen der Temperatur von 12 h Nachts des betrachteten heiteren oder trüben Tages und der von Mitternacht des Vortages ergeben für den Sonnblick sowohl, wie schon für Kolm das ganze Jahr hindurch die Regel: Heitere Tage schliessen wärmer, trübe Tage kälter, als sie begonnen haben; während bekanntlich in der Niederung die heiteren Tage nur im Sommerhalbjahr wärmer enden als sie beginnen, im Winterhalbjahr dagegen wärmer anfangen als sie aufhören, und umgekehrt die trüben Tage.

Die Ursache dieser Erscheinung kann nicht zweifelhaft sein, da die vollkommen heiteren Tage nur zur Zeit eines Barometermaximums und die ganz trüben Tage nur zur Zeit eines Barometerminimums auftreten. An heiteren Tagen beträgt, wie die Rechnung ergiebt, der Wärmeüberschuss auf dem Sonnblick 0,317 Calorien, und es macht sich selbst bei Nacht die Wirkung einer besonderen Wärmequelle bemerkbar, während an den trüben Tagen der Wärmeabgang im Ganzen 0,268 Calorien beträgt und derselbe auch bei Tage nachzuweisen ist. Der Wärmeüberschuss der heiteren Tage kann nur auf die Wirkung einer absteigenden, der Wärmeabgang der trüben Tage nur auf die einer aufsteigenden Luftströmung zurückgeführt werden; und aus dem Betrage des Wärmeüberschusses berechnet sich die Geschwindigkeit der absteigenden Bewegung an heiteren Tagen in der Höhe des Sonnblicks pro Stunde zu 11 m, während in Kolm diese Geschwindigkeit schon viel geringer ist, sie beträgt nur noch 7 m. Es führt somit auch die Betrachtung des täglichen Ganges der Temperatur an heiteren und trüben Tagen zu der von Hann vertretenen Anschauung über die Cyklonen und Anticyklonen.

Die Untersuchung des täglichen Ganges des Sonnenscheins auf dem Sonnblick hat nur statistisches Material ergeben, welches zur Beantwortung von Fragen aus der Physik der Atmosphäre noch wenig geeignet ist. Der Grund hierfür ist, dass der Sonnenschein auf dem Bergesgipfel nicht allein von der Bewölkung, sondern auch von dem für die Bergesgipfel charakteristischen Phänomen der „Nebelhauben“ bedingt ist. Zur Sonderung dieser beiden Momente wären continuirliche Sonnenschein-Beobachtungen von einer benachbarten Fussstation erforderlich, die aber nicht vorliegen.

O. C. Marsh: Eine neue Ordnung ausgestorbener Säugethiere (Mesodactyla). (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 445.)

Während der Ausgrabungen, welche in den Unteren Eocänablagerungen von Mexico 1876 bis 1880 ausgeführt wurden, hatte Herr Marsh Reste von kleinen Säugethieren, etwa von der Grösse eines Fuchses, gefunden, deren Zähne denen der Ungulaten ähnlich schienen, während der übrige Schädel und besonders die Glieder und Füsse einen viel allgemeineren Typus darstellten, der gänzlich abwich von dem irgend eines lebenden oder ausgestorbenen Hufthieres. Einige Theile des Körpers schienen auf eine Verwandtschaft mit dem Klippdachs (Hyrax) hinzuweisen, aber die Glieder und Füsse zeigten Aehnlichkeiten mit den Primaten, besonders den ausgestorbenen Formen, aber ebenso mit den Insectenfressern und den Nagern. Eine grosse Sammlung dieser Reste wurde in Sicherheit gebracht, und es zeigte sich bei der näheren Untersuchung, dass sie mehrere besondere Formen, sämmtlich von kleinem Bau, umfassen, die zusammen eine natürliche Gruppe bilden.

Eine Form war bereits von Cope als Meniscotherium beschrieben, von dem er besondere Species unterschied, und die er nach der Beschreibung des Schädels und einiger Skelettheile zu den Unpaarzehern (Perissodactylen) zählte. Dasselbe geschah von den späteren Autoren. Auch der Verf. konnte aus seiner reichen Sammlung Schädel und Skelettheile unterscheiden, welche vollkommen identisch waren mit dem Meniscotherium Cope's; aber er fand auch andere, welche die Aufstellung einer zweiten Gattung (Hyracops) bedingten, einer Gattung, welche mehr specialisirt war als Meniscotherium und vielleicht einem etwas höheren Horizont angehört haben mag, wenn man auch die beiden Genera an einer Localität neben einander aufgefunden hat. Jedenfalls gehören aber die beiden Genera einer besonderen Ordnung, den Mesodactylen, an, ein Schluss, der sich besonders mit Nothwendigkeit ergiebt aus dem Studium des ganzen Skeletts, namentlich der Gliedmaassen und der Füsse, die den früheren Forschern nicht bekannt waren.

Herr Marsh giebt eine kurze Charakteristik des Schädels und der Gliedmaassen von Hyracops und fügt eine Abbildung des fünfzehigen Vorder- und Hinterfusses dieses Säugers bei; auch die Füsse von Meniscotherium waren fünfzehig und boten neben grossen Aehnlichkeiten auch sehr charakteristische Unterschiede gegen den Bau der gleichen Theile bei Hyracops.

Ueber die neue Säugethier-Ordnung und ihre Stellung im System äussert sich Herr Marsh wie folgt:

Die Ordnung Mesodactyla enthält jetzt die zwei Gattungen Meniscotherium und Hyracops, welche kleine primitive Säugethiere einschliessen, welche die volle Zahl von 44 Zähnen in ununterbrochener Reihe besassen, und deren Prämolaren und Molaren dem Typus der behuften Säugethiere ähnlich waren. Die Glieder und Füsse haben einen primitiven Typus, welcher von dem aller bekannten Hufthiere verschieden ist und dem der Raubthiere oder alten Primaten ähnelt.

Diese Ordnung steht ungefähr in demselben Verhältniss zu den typischen Hufthieren, wie die Tillodontia zu den Nageru und die Chalicotheria zu den Edentaten. Sehr kurz charakterisirt, kann man sagen, dass die Mesodactyla die Bezahnung des Hufthiertypus neben den Gliedmaassen und Füssen der alten Primaten haben, dass die Chalicotheria die Bezahnung der Ungulaten mit den Füssen der Edentaten vereinen, während die Tillodontia mit der Bezahnung der Nager die Extremitäten der primitiven Raubthiere vereinigen. Diese drei Ordnungen sind vollkommen verschieden unter einander und von den übrigen Säugethieren. Alle drei haben gewisse Berührungspunkte, aber in anderen Beziehungen unterscheiden sie sich weit von einander. Ihre genauen Beziehungen zu einander und zu den übrigen Säugethieren aufzuklären, muss späteren Entdeckungen anheim gegeben werden.

Eine Thatsache wird immer klarer, nämlich die nahe Verwandtschaft der alten Primaten, Carnivoren, Ungulaten und Rodentier mit einander und mit den Insectivoren, und weiterhin mit den Beutelthieren. Der Schlüssel zu diesem Geheimniss liegt verborgen in der grossen Lücke zwischen dem unteren Wahsatch an der Basis des Eocäns, soweit dieselbe jetzt bekannt ist, und den Laramieschichten der Kreide. In den letzteren sind keine von den obigen placentalen Säugethieren gefunden worden, aber in dem alten Eocän trifft man neben einander Caruivoreu, Rodentier und Ungulaten, die letztereu repräsentirt sowohl durch typische Perissodactylen als durch Artiodactylen und selbst einige ihrer Unterabtheilungen. Die grossen Amblyodactyla, die gleichfalls grossen Tillodontia und die kleinen Mesodactyla lebten offenbar gemeinsam in dieser Periode und eine Vergleichung ihrer besonderen Charaktere weist auf ihre wahrscheinlichen Abstammungslinien hin. Das Convergiren dieser Linien macht jede Entdeckung in den früheren geologischen Horizonten bedeutungsvoll, und ein Zusammenhang mit den mesozoischen Säugethieren kann in jedem Moment erwiesen werden. Die Edentaten gehören offenbar einer späteren Entwickelung an, ebenso wie die Sirenen und Cetaceen.

C. Weber: Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen und Eiderstedt. (Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, 1892, Bd. IX, S. 179.)

E. H. L. Krause: Beitrag zur Geschichte der Wiesenflora in Norddeutschland. (Botanische Jahrbücher, 1892, Bd. XV, S. 387.)

Beide Verf. treffen in der Ansicht zusammen, dass unsere Wiesen oder (nach Herrn Weber) wenigstens ein Theil derselben ihr Vorhandensein und Fortbestehen der Einwirkung des Menschen verdanken.

„In geringer Tiefe", sagt Herr Weber mit specieller Beziehung auf Holstein, „findet man in dem torfigen

Boden der in den Niederungen befindlichen Graslandformationen oft beträchtliche Reste von Bäumen und Sträuchern, unter ihnen Weiden, Erlen, Haseln, Birken und Eichen, die ursprünglich das Gelände inne hatten und zum grossen Theile wohl erst durch die Kultur vertrieben wurden. Wo derartiges Grasland sich selbst überlassen bleibt, stellt sich auf ihm wieder ein Anflug von Weiden und Birken ein; in der Nähe von Gehölzen sieht man auch Haseln und Erlen auftreten .... Auf anderen Grasländereien erscheinen unter gleichen Verhältnissen zum grossen Verdruss der Landleute, Hypnum- und Sphagnum-Polster in alljährlich zunehmender Menge und bezeichnen die Anfänge eines Torfmoosmoores, das sich an die Stelle des Graslandes zu drängen versucht. Nur durch das regelmässige Mähen, Düngen, Entwässern, Bewässern, durch das Bearbeiten mit Eggen und dergleichen wird der grössere Theil des Graslandes in seinem Bestande erhalten."

Herr Krause hat die Entstehung des Wiesenlandes geschichtlich verfolgt und gefunden, dass das, was jetzt Wiese heisst, in Norddeutschland unabhängig von der Kultur nicht vorkommt. Was in der Vorzeit Wiese hiess, ist davon wesentlich verschieden und wird gegenwärtig nicht mehr Wiese genannt. Es war nach Verf. ein nasses Gelände, welches für den Menschen wenig Werth gehabt zu haben scheint. Das nasse Land ist in unserem Gebiete durchweg später besiedelt worden als das trockene, wie die Verbreituug der vorgeschichtlichen Denkmäler zeigt. Das Heu lieferte in Norddeutschland grösstentheils der Wald; in manchen Gegenden bis in unser Jahrhundert hinein.

Ein beträchtlicher Theil unserer Wiesen ist also, so führt Herr Krause aus, jedenfalls hervorgegangen aus Gelände, welches vor der künstlichen Entwässerung unbewohnbar war und dessen Pflanzendecke aus Rohr- und Riedgräsern, untermischt mit Stauden und Kräutern, zusammengesetzt war; manche Wiesen dürften aus Uebergangsbildungen von Sumpf und Bruchwald hervorgegangen sein, und von anderen lässt sich direct nachweisen, dass sie durch Rodung von Wald gewonnen worden sind. Herr Krause widerlegt die Ansicht, dass es aus dem Grunde immer Wiesen gegeben haben müsse, weil viele unserer Pflanzen eigentlich nur auf Wiesen gedeihen. Er zeigt, dass sich für alle Wiesenpflanzen, soweit sie inländisch sind, Standorte nachweisen lassen, aus denen sie in die Wiesen eingedrungen sein können: theils lichte Waldstellen, theils Ufer, Röhricht, Sumpf etc. Viele dieser Pflanzen sind Reste der Tundrenvegetation, welche vor dem Walde das norddeutsche Tiefland einnahm.

Da mithin die Wiesen erst in Folge der Kultur auftreten, ihre Flora aber doch im Allgemeinen spontan ist, indem, wie Herr Weber gefunden hat, selbst ausgesäete Wiesengräser häufig nach einiger Zeit von anderen, auf natürlichem Wege einwandernden Gräsern verdrängt werden, so rechnet Herr Krause die Wiesen wie die Haiden zu seinen Halbkulturformationen (Rdsch. VII, 205). Dagegen bezeichnet Herr Weber das Grasland als natürlichen Formationscomplex, „insofern als es sich überall von selbst bildet, wo durch irgend welche Ursachen, sei es durch Waldbrand, Ueberschwemmung etc. oder sei es durch menschliche Thätigkeit, eine Entblössung des Bodens erfolgt ist". Wie Herr Weber innerhalb der natürlichen Formationen genauere Unterschiede macht, werden wir weiter unten sehen.

Das etwa 1800 km² grosse Gebiet, auf dem Herr Weber die Zusammensetzung des Graslandes näher untersucht hat, enthält einen reichen Wechsel von verschiedenen Bodenarten, von Geest, Marsch und Moor. Die hohe Geest Westholsteins und Dithmarschens verflacht sich im Norden allmälig in die Eiderniederung. Mehrere tief einschneidende Flussthäler bewirken eine reiche und verwickelte Gliederung des Geländes. Die Thalsohlen nehmen weite, fast horizontale grüne Flächen ein, die oft von braunen Hochmooren umrahmt werden. Das natürliche Grasland bedeckt in erster Reihe die Niederungen, zieht sich aber in zusammenhängenden Flächen auch längs der Auen und Bäche bis zu beträchtlichen Höhen empor. Es gliedert sich (die Eiderniederung eingeschlossen) in sieben Subformationen, die Verf. nach demjenigen Grase (Graminee oder Cyperacee), welches durch auffallenden Wuchs und durch seine Zahl oder wenigstens die letztere die Aufmerksamkeit fesselt und den Charakter des Bildes während der letzten Wochen des Juni und der ersten des Juli bestimmt, folgendermaassen benennt: 1. Subf. der Aira flexuosa; 2. Subf. der Poa pratensis; 3. Subf. der Poa trivialis; 4. Subf. der Aira caespitosa; 5. Subf. der Carex panicea; 6. Subf. der Carex gracilis; 7. Subf. der Molinia coerulea. Von diesen Subformationen, die nach ihrer Verbreitung und Zusammensetzung vom Verf. eingehend behandelt werden, ordnen sich die ersten sechs nach der relativen Höhe über dem Grundwasserstande in der Reihenfolge, in welcher wir sie aufgezählt haben. Die höchste Region hat die Subformation der Aira flexuosa inne, die tiefste die der Carex gracilis. Dagegen deutet nichts auf eine Abhängigkeit von der absoluten Höhe über dem Meeresspiegel und von der geognostischen Bodenbeschaffenheit. Die verschiedenen Formen des Graslandes können in dem Geestgebiete auf jeden beliebigen Boden versetzt werden, sobald daselbst die ihnen zusagende Feuchtigkeit erzeugt wird, sei es durch Entwässerung, durch Bewässerung, durch Niveauerhöhung oder durch Niveauerniedrigung. Eine einzige Ausnahme von dieser Regel scheint die (7.) Subformation der Molinia coerulea zu machen, die Verf. in typischer Entwickelung bisher nur auf Moorboden feststellen konnte.

Im natürlichen Zustande gehen die Subformationen aufs mannigfachste in einander über und treten bei sehr unebenem Gelände auf kleiner Fläche in krausem Durcheinander auf. Hier schafft die Kultur einen auffallenden Wandel, indem sie das Waldgebüsch beseitigt und das Land ebnet. Es wird dadurch stets einer einzigen Subformation bezw. der Uebergangsformation zweier benachbarter Subformationen zur Herrschaft verholfen.

Der Uebergang der Geest in die Marsch wird theils durch Dünen, theils durch Moor vermittelt. Das Grasland, welches den grössten Theil dieses Uebergangsgebietes einnimmt, bildet eine eigene Subformation, die der Festuca elatior. In der eigentlichen Marsch unterscheidet Herr Weber folgende Subformationen: 1. Subf. der Agrostis alba; 2. Marschfacies der Subf. der Poa pratensis; 3. Subf. des Hordeum secalinum; 4. Subf. des Lolium perenne. Diese Subformationen sind ebenso wenig wie die früheren von der Zusammensetzung des Bodens abhängig. Aber auch eine Abhängigkeit von der relativen Höhe des Grundwassers lässt sich hier nur für die erste und zweite Subformation erkennen.

Von der eingedeichten Marsch ist noch das ausserhalb der Deiche anschlickende Land, das Vorland, zu sondern. Dasselbe lässt zwei Subformationen, die der Festuca thalassica und die der Festuca rubra (f. litoralis) erkennen. Beide sind nur insofern vom Boden abhängig, als sie einen gewissen Salzgehalt desselben voraussetzen.

Herr Weber theilt die natürlichen Pflanzen-Formationen ein in primäre, die sich an bestimmten Oertlichkeiten immer wieder in nahezu gleicher Zusammensetzung einfinden, mögen diese Oertlichkeiten nun erst durch menschlichen Einfluss geschaffen oder im natürlichen Verlauf der Dinge, unabhängig vom Menschen, entstanden sein, und in secundäre, deren Elementarbestandtheile sich ausschliesslich nur unter solchen Bedingungen zusammen finden, welche durch die Kultur geschaffen sind. Von den oben aufgezählten Subformationen des Graslandes betrachtet Verf. die der Festuca thalassica und der F. rubra (f. litoralis) des Vorlandes, sowie die der Agrostis alba, des Hordeum secalinum und des Lolium perenne in der Marsch, die der Festuca elastior des Uebergangsgebietes und die der Carex gracilis und der C. panicea der Geest als sicher primär, die übrigen dagegen als secundär.

F. M.

J. J. Landerer: Aufsuchen des Polarisationswinkels von Venus. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1524.)

Die für genaue Beobachtungen günstige Stellung des Planeten Venus zur Erde hat Herr Landerer jüngst dazu benutzt, um den Polarisationswinkel des Venus-Lichtes zu bestimmen, aus dem dann die Beschaffenheit der Planeten-Oberfläche erschlossen werden könnte. Vom 29. April bis zum 8. Juni wurde Venus in den passenden Stunden täglich beobachtet mittelst eines Fernrohres von 135 mm Oeffnung und mit dem Cornu'schen Photopolarimeter, in welchem an die Stelle des Nicols ein Turmalin angebracht war. Das Resultat der Untersuchungen war, dass das von der Venusscheibe herkommende Licht, welches während der grössten Elongation beobachtet war, nicht polarisirt ist.

Dieses negative Resultat ist insofern sehr lehrreich, als es beweist, dass fast die ganze sichtbare Oberfläche des Planeten von einer dicken Wolkenschicht gebildet ist. Dies ist eine neue Bestätigung der schon lange aufgestellten Ansichten über diesen Punkt der Astrophysik. Es wird hieraus auch die grosse Schwierigkeit leicht verständlich, welche die Bestimmung der Rotationsdauer dieses Planeten darbietet.

Hiernach scheint wenig Hoffnung zu sein, dass man jemals etwas über die petrographische Beschaffenheit der Oberfläche dieses Planeten erfahren werde, wenn man nicht darauf rechnet, dass sich einmal durch Lücken der Wolkendecke hindurch einzelne Flecke des Bodens dem Beobachter zeigen werden, wie sie z. B. Trouvelot im September 1876 und im Februar 1891 wahrgenommen hat. Die Bemühungen des Herrn Landerer, unter den jetzigen Beobachtungsbedingungen einen derartigen Fleck zu erhaschen, waren erfolglos.

Dahingegen haben sich die weissen Polflecke mit grosser Schärfe gezeigt. Die Lage ihrer Orte und ihr Aussehen scheinen immer mehr zu beweisen, dass dieselben unbestreitbar dem Boden von Venus angehören, und dass diese Orte mit ihren höchsten Theilen bis an die obere Grenze der dicken Wolkenmasse, welche die polariskopische Beobachtung nachgewiesen hat, reichen oder diese selbst überragen.

R. Emden: Ueber den Magnetismus des Eisens unter dem Einfluss elektrischer Schwingungen. (Sitzungsber. d. Münchener Akad. d. Wissensch., 1892, S. 71.)

Ungefähr gleichzeitig mit Herrn Trowbridge, über dessen Arbeit an dieser Stelle bereits Bericht erstattet ist (Rdsch. VII, 24), hat auch Herr Emden die Frage nach dem Einfluss elektrischer Schwingungen auf den Magnetismus des Eisens einer experimentellen Prüfung unterzogen. Die benutzte Methode war im wesentlichen dieselbe, welche der amerikanische Physiker bei seinen Versuchen verwendet hatte. Herr Emden suchte die Schwingungszahl des Entladungsstromes einer elektrischen Batterie durch Beobachtung des Funkens im rotirenden Spiegel zu bestimmen, wenn die Entladung durch einen Eisendraht, oder durch einen Kupferdraht hindurch erfolgte; und, um zuverlässigere Resultate zu erhalten als sie die Ungenauigkeit der Geschwindigkeitsmessung am rotirenden Spiegel zulässt, wurde der Versuch in folgender Weise ausgeführt:

Es wurden gleichzeitig zwei möglichst gleiche Batterien benutzt, deren etwaige Ungleichheit durch Vertauschen eliminirt wurde. Die Entladungskreise beider Batterien hatten möglichst gleiche Formen, doch war der eine aus Kupferdraht, der andere aus einem weichen Eisendraht von gleichem Querschnitt hergestellt. Beide Batterien wurden gleichzeitig bis zum gleichen Potential geladen, in demselben Moment entladen, die beiden Funken gleichzeitig in einem rotirenden Spiegel zerlegt und die Funkenbilder auf einer photographischen Platte fixirt. Die Rotationsgeschwindigkeit des Spiegels brauchte dann nur so genau bestimmt zu werden, um ein Maass für die Grössenordnung der Stromwechselzahl zu erhalten; denn die Ausmessung der photographischen Bilder lässt Unterschiede in der Schwingungsdauer der beiden Ströme mit grösster Genauigkeit nachweisen. Die Dimensionen waren so gewählt, dass die Schwingungsdauer der halben Schwingung von $^1/_{26000}$ bis $^1/_{466000}$ Secunde variirte.

Die Messungen ergaben, dass der Abstand der Oscillationen auf der Platte der Schwindungsdauer proportional ist; die Schwingungsdauer der beiden oscillirenden Entladungen verhielten sich also wie diese Abstände, während die Selbstinductionscoëfficienten sich wie die Quadrate derselben verhielten. Stets war der Selbstinductionscoëfficient der Eisenleitung der grössere, und selbst bei den raschen Polwechseln von 466000 in der Secunde machte sich der Magnetismus des Eisens noch

dadurch bemerkbar. Der kleinste Werth für das Verhältniss der beiden Coëfficienten betrug 1,15; aber es nimmt mit abnehmender Schwingungszahl nicht stetig zu.

Bei diesen Batterieentladungen finden die Stromschwingungen mit abnehmender Amplitude statt in Folge der Selbstinduction und des Widerstandes der Leitungsbahnen. Die Dämpfungen waren in beiden sehr verschieden, sie wurden gemessen an der Zahl der auf einer Platte photographirten Schwingungen, da die Schwingungen photographisch zu wirken aufhören, wenn ihre Amplitude unter einen bestimmten Werth gesunken. Bei Anwendung des Kupferdrahtes variirten die Schwingungen auf der Platte je nach den Versuchsbedingungen zwischen 12 und 29, beim Anwenden des Eisendrahtes hingegen zwischen 11 und 5. War der Widerstand der beiden Strombahnen ausgeglichen, so zeigten bei kleinster Schwingungsdauer beide Funken ungefähr gleich viele Schwingungen; bei den übrigen Schwingungsdauern jedoch war die Anzahl derselben im Kupferdrahte 2 bis 4 mal grösser als im Eisendrahte.

E. H. Amagat: Ueber die Bestimmung der Dichte der verflüssigten Gase und ihrer Dämpfe. Elemente des kritischen Punktes der Kohlensäure. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1093.)

Eine Methode zur Bestimmung der Dampfdichte verflüssigter Gase besteht darin, dass man in dem graduirten Rohre des Compressionsapparates das Volumen der Flüssigkeit in dem Moment abschätzt, in welchem man in Folge einer sehr langsamen Aenderung des Druckes entweder die erste Spur von Flüssigkeit erscheinen oder die letzte Spur der gebildeten verschwinden sieht. Die zahlreichen Beobachtungen, welche Herr Amagat nach dieser Methode angestellt, belehrten ihn jedoch, dass es ungemein schwierig sei, genau den Moment des Erscheinens oder des Verschwindens der Flüssigkeit zu erfassen.

Noch schwieriger ist es, die Dichte des verflüssigten Gases aus dem Volumen in dem Moment abzuleiten, wo die letzte Dampfblase verschwindet; es braucht nämlich nur eine absolut unbedeutende Spur von Luft anwesend zu sein, und dieser Punkt der vollständigen Verflüssigung, welcher stets einem beträchtlich höheren Drucke, als der Maximalspannung entspricht, wird bedeutend verzögert.

Viel zuverlässiger ist die folgende Methode, welche Herr Amagat bisher mit gutem Erfolge bei der Kohlensäure angewendet hat: Man verflüssigt zunächst einen Theil des Gases, so dass das Volumen der Flüssigkeit z. B. ein Zehntel des Volumens des Dampfes beträgt, und liest, nachdem das Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Gas sich vollkommen hergestellt hat, die beiden Volume ab; sodann treibt man die Verflüssigung weiter, bis man ein dreifaches oder vierfaches Volumen der Flüssigkeit gewonnen, und liest die neuen Volumen ab. Wenn ΔV und $\Delta V'$ die Zunahme des Flüssigkeitsvolumens und die Abnahme des Dampfvolumens beim Uebergang vom ersten zum zweiten Gleichgewicht ist, und D und D' die Dichten in den beiden Zuständen bezeichnen, so hat man $\Delta V/\Delta V' = D'/D$. Andererseits hat man, wenn V und V' die Volume der Flüssigkeit und des Dampfes während eines dieser beiden Gleichgewichtszustände bezeichnen, und P das Gewicht des Gases, mit dem man experimentirt, die Gleichung $VD + V'D' = P$. Aus diesen beiden Gleichungen kann man die Werthe von D und D' leicht finden.

Schwierig werden diese Messungen, je mehr man sich dem kritischen Punkte nähert. Hier treten eigenthümliche optische Erscheinungen im Gefässe auf, welche wegen ihrer Flüchtigkeit und Unregelmässigkeit die Messung des Volumens immer mehr erschweren und vom Verf. näher beschrieben werden. In den Experimenten mit Kohlensäure konnten jedoch die Messungen bis zur Temperatur von 31° C. mit Zuversicht ausgeführt werden. Mittelst eines graphischen Verfahrens wurden für die Kohlensäure folgende Elemente des kritischen Punktes festgestellt: $T = 31{,}35°$, $H = 72{,}9$ Atm., und $D = 0{,}464$. (T ist die kritische Temperatur, H der kritische Druck und D die Dichte beim kritischen Punkte.)

Amé Pictet: Der Genfer internationale Congress für die Reform der chemischen Nomenclatur. (Arch. des sciences phys. et nat., 1892, Bd. XXVII, p. 485.)

Der bei Gelegenheit der Weltausstellung 1889 in Paris tagende internationale Chemikercongress trat, wenn auch flüchtig, der Aufgabe näher, eine einheitliche Nomenclatur in der organischen Chemie aufzustellen. Zur gründlichen Durchberathung dieser schwierigen Angelegenheit wurde eine Commission unter dem Vorsitze von Herrn Friedel eingesetzt, welche ihre Aufgabe bis zu Beginn dieses Jahres so weit gefördert hatte, dass sie dieselbe einem neuen Congress zur endgültigen Beschlussfassung unterbreiten konnte. Zu diesem Zweck trat am 19. April dieses Jahres in Genf eine internationale Versammlung von Chemikern zusammen. Es waren anwesend: aus Deutschland v. Baeyer, E. Fischer, E. v. Meyer, E. Noelting, F. Tiemann; aus England H. E. Armstrong, J. H. Gladstone, W. Ramsay; aus Oesterreich A. Lieben und Z. Skraup; aus Belgien M. Delacre; aus Frankreich A. Arnaud, Ph. Barbier, A. Béhal, L. Bouveault, P. Cazeneuve, A. Combes, C. Friedel, A. Haller, M. Hanriot, A. Le Bel, L. Maquenne; aus Holland A. P. N. Franchimont; aus Italien S. Canuizaro, A. Cossa, M. Fileti, E. Paterno; aus Rumänien C. Istrati; aus der Schweiz O. Graebe, P. A. Guye, A. Hantzsch, D. Monnier, R. Nietzki, A. Pictet. Es waren somit mehrere Länder, in denen die chemische Wissenschaft eifrig gepflegt wird, wie Russland und die Vereinigten Staaten, nicht vertreten. Zum Präsidenten der Sitzungen wurde Herr Friedel gewählt, zu Vicepräsidenten die Herren v. Baeyer, Cannizaro, Gladstone, Lieben. Es fanden 8 Sitzungen statt und in diesen hat der Congress nur einen Theil seiner Aufgaben gelöst, den Rest einem späteren Congress vorbehaltend.

Es kann hier nicht der Ort sein, die in 62 Einzelresolutionen ausgedrückten Beschlüsse der Reihe nach durchzugehen; es sollen nur die für die neue Nomenclatur grundlegenden Gesichtspunkte besprochen werden.

Zunächst wurde nach längerer, lebhafter Debatte festgesetzt, dass neben dem bisherigen Namen für jede organische Verbindung ein officieller geschaffen werden soll, unter welchem man dieselbe in Tabellen und Handbüchern jederzeit auffinden könne. Die Autoren werden gebeten, dem von ihnen etwa zu wählenden Namen den officiellen Namen in Klammern in ihren Veröffentlichungen an die Seite zu setzen.

Von den Principien, auf denen eine einheitliche Nomenclatur beruhen soll, steht ganz allgemein oben an dasjenige der Substitution. Von einer einzigen grundlegenden Reihe wird ausgegangen und alle Verbindungen, welche von den einzelnen Gliedern dieser Reihe durch irgend welche Substitution sich ableiten, auch dem entsprechend bezeichnet. Man geht aus von der Reihe der normalen Grenzkohlenwasserstoffe und bezeichnet diese als Methan, Aethan, Propan, Butan, Pentan, Hexan u. s. w.

Secundäre oder tertiäre Kohlenwasserstoffe werden als Substitutionsproducte jener Reihe betrachtet und dasjenige Kohlenstoffatom, an welches die Seitenkette sich angeknüpft hat, durch eine Ziffer bezeichnet, indem man von dem Ende der Kette zu zählen beginnt, welchem die substituirende Gruppe am nächsten steht. So wird der Kohlenwasserstoff:

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}H_2-\overset{4}{C}H_2-\overset{3}{C}H(\overset{1}{C}H_3)-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_3$$

nicht mehr als ein Heptan, sondern als 3-Methylhexan bezeichnet.

Besondere Regeln gelten dann noch für die Bezeichnung der Substitution in der Seitenkette. Das Gesagte gilt für alle Substituenten, beispielsweise wird von den beiden Verbindungen

$$CH_3CH_2CH_2CH{=}N.OH \text{ und}$$
$$CH_3CH_2C{=}N.OH.CH_3$$

die erste Butanoxim 1, die andere Butanoxim 2 zu nennen sein, so dass also die Bezeichnungen Aldoxim und Ketoxim in Wegfall kämen. Andererseits werden Verbindungen, deren Benennung bisher nicht von den Kohlenwasserstoffen, sondern etwa von den Säuren sich ableiteten, wie die der Amide, nunmehr ganz allgemein auf die Kohlenwasserstoffe bezogen; es heisst also z. B. statt Acetamid Aethanamid.

Für die Kohlenwasserstoffe hatte v. Hofmann vor langer Zeit vorgeschlagen, den Namen der Grenzkohlenwasserstoffe die Endung an und denen der von 2 zu 2 Wasserstoffatomen ärmeren Kohlenwasserstoffe die Endungen en bezw. in, ou, un zu geben. Dieses Princip wurde, wie sich ja schon aus dem Vorangehenden ergiebt, auch im Wesentlichen von dem Congresse angenommen, nur mit dem Unterschiede, dass die Endung en das Vorhandensein einer doppelten, die Endung in dasjenige einer dreifachen Bindung bedeutet. Ist eine Verbindung aber dadurch um 4 Wasserstoffatome ärmer als der entsprechende Grenzkohlenwasserstoff, dass sie zwei doppelte Bindungen enthält, so wird dies durch die Endung diën bezeichnet, und ähnliches bedeuten die Silben diïn, triïn u. s. w.; die Endsilben on und un kommen dadurch in Wegfall. Das Aethylen wird danach Aethen, der Kohlenwasserstoff $CH_2{=}C{=}CH_2$ Propadiën, das Dipropargyl $CH{\equiv}C.CH_2.CH_2C{\equiv}CH$ Hexadiïn genannt. Solche Kohlenwasserstoffe, welche 2 Wasserstoffe weniger enthalten als die Grenzkohlenwasserstoffe und dennoch dadurch gesättigt sind, dass sie sich zu einem Ringe geschlossen haben, wie das Hexamethylen, erhalten vor den Namen des entsprechenden Methankohlenwasserstoffes das Präfix Cyclo, also z. B. Cyclohexan für Hexamethylen. Für alle diese Grundreihen gilt bezüglich der Substitution das, was für die Benennung der Grenzkohlenwasserstoffderivate gesagt ist.

Ein weiteres für die neue Nomenclatur grundlegendes Princip ist, dass man die chemische Function wichtiger Verbindungsreihen durch Suffixe bezeichnet. So giebt man den Alkoholen Namen, welche sich von denen der ihnen zu Grunde liegenden Kohlenwasserstoffe dadurch ableiten, dass man jenen die Silbe ol anhängt; für Aldehyde wird die Silbe al, für Ketone on hinzugefügt. So ist also der Aethylalkohol Aethanol, das Glycerin Propantriol, der Acetaldehyd Aethanal, das Methylpropylketon Pentanon 2 zu nennen.

Eine besondere Schwierigkeit stellt sich für die einheitliche Benennung der Säuren heraus; in der Fettreihe wählt man die Namen derselben so, dass die Beziehung der Säuren zu den entsprechenden Alkoholen hervortreten, während man in der aromatischen Reihe vielfach die Säuren als Carbonsäuren eines um ein Kohlenstoffatom ärmeren Kohlenwasserstoffes bezeichnet. Diese Ungleichförmigkeit bleibt zunächst bestehen und nur in der Fettreihe wird durch ein Suffix die Beziehung der Säuren zu den Grundkohlenwasserstoffen angedeutet; so lautet im Französischen der Name der Essigsäure acide éthanoïque, wofür man im Deutschen wohl Aethanoësäure zu sagen hat; wie aber klingt eine deutsche Uebertragung des der Oxalsäure zukommenden Namens acide éthane-dioïque!

Im Uebrigen dürfte kaum ein Einwand gegen die sonst sehr folgerichtig und praktisch durchgebildeten Vorschläge für eine einheitliche Nomenclatur der aliphatischen Verbindungen erhoben werden, — eine Nomenclatur, deren Grundzüge wir nur betrachtet haben, ohne auf die mannigfaltigen, wohldurchdachten Einzelheiten für die zahlreichen Verbindungsreihen näher einzugehen.

Der aromatischen Reihe wurde nur in der letzten Sitzung des Congresses eingehender gedacht; die dabei gefassten Beschlüsse beziehen sich fast lediglich auf die Benennung mehrfach substituirter Benzolabkömmlinge, und dürften sich wohl der allgemeinsten Zustimmung erfreuen. Nach Kékulé's Vorgange wird die gegenseitige Stellung der Substituenten durch Zahlen bezeichnet, und der Congress beschliesst den Index 1 demjenigen Substituenten zuzutheilen, in welchem das direct mit dem Kern verbundene Atom das niedrigste Atomgewicht hat. Durch Hinzufügung einiger besonderen Regeln für die Fälle, dass gleiche Substituenten vorhanden sind, wird die genannte Bestimmung zu einer einfachen und höchst praktischen, welche sich bald einbürgern dürfte.

Der weitaus schwierigere Theil der Aufgaben des Congresses, die Schaffung einer einheitlichen Nomenclatur für ringförmige Verbindungen, hat vorläufig vertagt werden müssen; hoffen wir, dass in nicht zu ferner Zeit das in so wohlgelungener Weise begonnene Werk auch seinen Abschluss finde. F.

Percy F. Frankland und Wm. Frew: Gährung von Mannit und Dulcit. (Journal of the chem. Soc., 1892, Vol. LI, p. 254.)

Gegenüber den gewöhnlichen Zuckerarten zeigen die ihnen entsprechenden sechswerthigen Alkohole, der Mannit und der Dulcit, grosse Beständigkeit gegen Hefe; sie können damit nicht vergohren werden. Hingegen vermochte der von Frankland und Fox früher schon gezüchtete Bacillus aethaceticus ebenso wie der Friedländer'sche Pneumococcus auf Mannit einzuwirken, wobei als Gährungsproducte wesentlich Alkohol und Essigsäure und nur kleine Mengen Bernsteinsäure entstanden; Dulcit erwies sich auch gegen diese Mikroorganismen widerstandsfähig. Durch einen Zufall ist es nun den Verff. gelungen, einen Gährungserreger aufzufinden, welcher in gleicher Weise Mannit und Dulcit zu zersetzen vermag. Als nämlich eine Lösung von Eisenammoniumnitrat längere Zeit aufbewahrt blieb, ging sie in heftige Gährung über. Kleine Theile dieser gährenden Flüssigkeit begannen nach kurzer Zeit sowohl Lösungen von Dulcit wie solche von Mannit lebhaft zu zersetzen. Die dabei entstehenden Producte waren bei beiden Körpern die gleichen, im Wesentlichen Alkohol, Essigsäure, Bernsteinsäure, Kohlensäure und Wasserstoff, und zwar entstand auf ein Mol. Essigsäure ein Mol. Bernsteinsäure. Die Gährung unterscheidet sich also nach dieser Richtung hin von der früher an Mannit beobachteten. Deshalb wird für den hier in Frage kommenden Bacillus der Name Bacillus aethacetosuccinicus vorgeschlagen. F.

Julius Bernstein: Weitere Versuche über die Sauerstoffzehrung in den Geweben. (Verhandl. d. Gesellsch. d. Naturf. u. Aerzte zu Halle, Sept. 1891, Th. II, S. 148.)

Die Fähigkeit der Gewebe, den Blutsauerstoff zu zehren, hatte Herr Bernstein vor einigen Jahren in der Weise messend untersucht, dass er möglichst blutfreie Gewebestücke eines eben getödteten Thieres fein zerkleinert mit einer bestimmten Menge einer Blutlösung so lange schüttelte, bis die Reduction des Sauerstoff-Hämoglobins spectroskopisch zu erkennen war. Die frischen, „überlebenden" Gewebe ergaben dabei eine sehr schnelle und kräftige O-Zehrung gegenüber der langsamen und schwachen Zehrung des durch die Zeit oder höhere Temperatur abgetödteten Gewebes; ferner zeigten die verschiedenen Gewebe ungleiche Schnelligkeit und Intensität der Sauerstoffzehrung, welche am energischsten in den Geweben der Nierenrinde und der quergestreiften Muskeln von statten ging (vgl. Rdsch. III, 329).

Im weiteren Verfolge dieser Untersuchung trat Herr Bernstein der Frage näher, ob die Reduction des O-Hämoglobins im Blute oder in den Geweben vor sich gehe. Im ersteren Falle müssten, wie einige Forscher sich factisch vorstellen, reducirende Substanzen aus den Geweben in das Blut dringen und dort den Sauerstoff verzehren, im zweiten hingegen würde der O aus dem Blut in die Gewebe treten und hier der Verbrauch des Sauerstoffes vor sich gehen. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass Gewebsmassen mit einer geeigneten Flüssigkeit ohne Gegenwart von Hämoglobin geschüttelt, die Flüssigkeit von den Geweben getrennt und mit der Blutlösung gemischt wurden; wenn nämlich die reducirenden Substanzen beim Schütteln der Gewebe mit Blutlösung in diese diffundiren, müssten sie auch in die hämoglobinfreie Flüssigkeit (eine 0,6 procentige NaCl-Lösung), welche im Wesentlichen dieselbe Beschaffenheit hatte, wie die sonst benutzte 1procentige Blutlösung, eintreten, und dann beim Vermischen mit der Blutlösung das O-Hämoglobin reduciren. Das Resultat war ein negatives; auch nach vielen Stunden war Reductiou des Blutes nicht eingetreten.

Gegen diesen Versuch könnte der Einwand gemacht werden, dass beim Ueberfüllen und Filtriren der Muskelflüssigkeit schon die Oxydatiou der reducirenden Stoffe an der Luft stattgefunden habe. Um diesem Einwand zu begegnen, wurde der Versuch unter Ausschluss der Luft wiederholt. Das Resultat war das gleiche. „Daraus kann gefolgert werden, dass die Reductiou des O-Hämoglobins nicht durch reducirende Substanzen erfolgt, welche aus den Geweben in die umgebenden Flüssigkeiten diffundiren, sondern dass der O in die Substanz der Organelemente eintritt, um dort assimilirt und zu Oxydationen verwendet zu werden."

Schliesslich weist Herr Berustein durch vergleichende Messungen nach, dass die O-Zehrung des überlebenden Gewebes nahezu dieselbe Intensität besitzt, wie diejenige des lebenden Organismus.

W. Uhthoff: Untersuchungen über das Sehenlernen eines siebenjährigen, blindgeborenen und mit Erfolg operirten Knaben. (Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Hamburg 1891, S. 113.)

Als Beweis für die empiristische Theorie der Gesichtsvorstellungen ist im vorigen Jahre hier über eine Untersuchung von Raehlmann berichtet und ganz besonders ein von ihm operirter 19jähriger Blindgeborener beschrieben worden, der nach glücklicher Wiedererlangung des Sehvermögens das Sehen, d. h. das Wahrnehmen und Verwerthen von Gesichtseindrücken erst lernen musste (Rdsch. VI, 162). Einen gleichen Beitrag zu dieser Frage liefert die Abhandlung des Herren Uhthoff, der seine Beobachtungen über das Sehenlernen eines siebenjährigen Knaben mittheilt, welcher mit angeborenem, doppelseitigem Staar und ringförmigen, hinteren Irisverwachsungen behaftet, absolut blind war und nur bei intensiven Lichtquellen (Lampe, helles Fenster, Sonnenschein) hell und dunkel unterscheiden konnte. Nach erfolgreicher Operatiou beider Augen blieb der Knabe noch Monate lang unter Beobachtung, und es konnten mit ihm über das Sehenlernen sehr eingehende Versuche angestellt werden, welche freilich durch den Umstand etwas beeinträchtigt wurden, dass die Intelligenz des Knaben nicht sehr entwickelt war; gleichwohl sind die zahlreichen Beobachtungen des Herrn Uhthoff sehr interessant, von denen hier jedoch nur einzelne hervorgehoben werden können.

Es liess sich zunächst constatiren, dass der Patient keinen einzigen Gegenstand durch das Gesicht allein erkannte, den er vorher nicht schon durch den Tastsinn oder einen anderen Sinn gleichzeitig mit der Betrachtung desselben kennen gelernt hatte. Er musste, indem er sich gewöhnlich durch Betasten, zuweilen durch das Gehör, zuweilen durch den Geruch und den Geschmack über das betreffende Object orientirte und den so gewonnenen Eindruck mit dem durch seine Augen empfangenen verglich, die Kenntniss von jedem einzelnen Object erst sammeln. Nach einmaligem Sehen und gleichzeitigem Betasten wurde der Gegenstand nach einer längeren Pause nicht wieder erkannt, in der Regel musste eine drei- bis sechsmalige Besichtigung und Betastung vorausgegangen sein, damit der Gegenstand durch das Gesicht allein erkannt wurde. Dabei war es interessant, in der ersten Periode seiner Sehstudien zu beobachten, wie der Patient für die Deutung eines neuen, vorher nicht gesehenen Objectes seine kurz vorher gemachten Erfahrungen heranzog; so z. B. nannte er eine Flasche, ein „Glas", und ein Ei einen „Gummiball". Bei einzelnen neuen Objecten wurden Vergleichungen zwischen dem Sehenlernen des Patienten und dem eines $1^1/_2$jährigen Kindes angestellt, und es zeigte sich, dass die Bedeutung der Gegenstände von beiden gleich schnell, die Namen aber vom Knaben schneller als vom Kinde erlernt wurden.

Bildliche und figürliche Darstellungen ihm bekannter Objecte erkannte der Knabe nicht; er musste über ihre Bedeutnug erst belehrt werden. Farben lernte er schnell erkennen und bezeichnen, am schnellsten das Gelb.

Reflectorischer Lidschluss wurde in der ersten Zeit bei schneller Annäherung eines weissen Objectes gegen das Auge, oder bei einer drohenden Handbewegung gegen ihn so gut wie gar nicht ausgeführt; bald jedoch, als er durch Erfahrung gelernt hatte, dass diese Bewegnugen gegen ihn gelegentlich etwas Unangenehmes im Gefolge haben, wurde ein reflectorischer Lidschluss und eine ausweichende Kopfbewegung prompt ausgelöst, wenn er die Vorgänge mit centralen Netzhautpartien betrachtete; von den excentrischen Theilen der Retina wurden diese Reflexe nicht ausgelöst.

Schwer erlernte der Knabe das Zählen durch das blosse Gesicht; noch schwieriger das Unterscheiden von Grössen-Differenzen, das Schätzen von Entfernungen, besonders wenn dieselben seine Greifweite überschritten, und die Orientirnug im Raume. Das Beherrschen der Augenbewegungen und selbst das längere Fixiren wurde erst spät erlernt. — Alle diese Beobachtungen, betreffs welcher die Originalmittheilung nachzulesen ist, liefern deutliche Belege für die empiristische Theorie der Gesichtswahrnehmungen, d. h., dass diese nicht angeboren sind, sondern dass sie alle erst erlernt werden müssen.

Theodor Jaensch: Aus Urdas Born. Schilderungen und Betrachtungen im Lichte der heutigen Lebenserforschung. (Berlin, Verlag des Vereins der Bücherfreunde, 1892.)

Das Büchlein enthält eine Sammlung allgemein verständlicher Aufsätze über besonders interessante Gegenstände aus der Physiologie und Biologie der Pflanzen und Thiere, wie Pflanzenernährung, Symbiose, Generationswechsel, Ameisenpflanzen, Kompasspflanzen u. s. w. Die Darstellung ist frisch und anmuthend, der Inhalt, von einigen nicht wesentlichen Ungenauigkeiten abgesehen, correct und dem heutigen Stande unserer Kennt-

nisse entsprechend. Die vom Verf. durchgehends gewählten deutschen Benennungen sind zum Theil treffend, zum Theil verfehlt, meistens überflüssig, jedenfalls aber unschädlich, da Verf. mit dankenswerther Sorgfalt überall die in der Wissenschaft üblichen Ausdrücke beigefügt hat. So empfehlen wir das Werkchen allen, die an der Popularisirung wissenschaftlicher Thatsachen und Ideen Interesse nehmen. F. M.

E. Hofmann: Die Schmetterlinge Europas. 2. Auflage, 1. Lieferung, mit Tafel 4, 8 u. 17. Text VIII und 8 Seiten, in 4^0. (Stuttgart 1892, C. Hoffmann'sche Verlagshandlung.)

Die erste im Mai dieses Jahres erschienene Lieferung der zweiten Auflage des Hoffmann'schen Schmetterlingswerkes enthält zunächst einen kurzen, gedrängten Abriss über den Bau und die Entwickelung der Lepidopteren, in welchem das für den Sammler und Systematiker Nothwendige enthalten ist. Darauf folgt die systematische Uebersicht der Tagschmetterlinge, welche in der vorliegenden Lieferung die europäischen Arten der Familien der Papilioniden, Pieriden vollständig aufführt und in der Familie der Lycaeniden bis zur Species „Optilete" der Gattung „Lycaena" gelangt. Bei aller Kürze der systematischen Charakteristik findet sich doch alles Wichtige beisammen, so dass dem angehenden und dem erfahrenen Lepidopterologen die Aufstellung seiner Sammlung und die richtige Einreihung neuer Erwerbungen leicht gemacht ist. Namentlich ist mit Freuden die Anführung und kurze Kennzeichnung der verschiedenen Varietäten der einzelnen Arten zu begrüssen. Mächtig gefördert wird die textliche Darstellung durch die beigegebenen Tafeln, von denen sich allerdings nur die Tafel 4 dieser Lieferung auf hier behandelte Schmetterlinge bezieht. In Farbendruck hergestellt geben die Abbildungen naturgetreu die einzelnen Arten in künstlerisch vollendetster Weise wieder und gewähren durch ihre Schönheit einen wahrhaften Genuss. Das nach dem Tode des Verf. von dessen Bruder fortgeführte Werk verspricht in jeder Hinsicht eine Zierde unserer Literatur zu werden.

Rawitz.

Vermischtes.

Ueber das mittlere Niveau der europäischen Meere entnimmt Herr Supan dem „Bulletin annuel de la Commission de météorologie du département des Bouches-du-Rhône" eine ausführliche Tabelle, in welcher die Höhen des Mittelwassers an 38 Stationen über oder unter dem Mittelwasser zu Marseille in Centimetern angegeben sind. Diese neuesten Messungen sind mit den Lallemand'schen Medimaremetern ausgeführt und ergaben folgende Extreme für die einzelnen Meere: Adriatisches Meer: + 2 cm (Triest) und — 8 cm (Ancona). Mittelmeer: + 3 cm (Port Vendres) und — 6 cm (Livorno, Nizza). Atlantischer Ocean: + 15 cm (St. Jean-de-Luz) und — 20 cm (Les Sables D'Olonne). Canal: + 5 cm (Cherbourg) und 0 cm (Boulogne). Nordsee: + 7 cm (Elburg) und — 16 cm (Ostende). Ostsee: + 1 cm (Neufahrwasser) und — 9 cm (Travemünde). Nach diesen Extremwerthen kann man sagen, dass der Meeresspiegel an den europäischen Küsten im Grossen und Ganzen in gleichem Niveau liegt. (Petermann's geograph. Mittheilungen, 1892, Bd. XXXVIII, S. 123.)

Eine sonderbare spiegelnde Reflexion von der Oberfläche einer Ziegelstein-Mauer hat Herr W. M. Davis in Cambridge am 10. Februar, einem klaren, frischen Wintertage, beobachtet. Der Boden war allgemein mit Schnee bedeckt, aber die Sonne schien Mittags stark genug, um Schnee und Eis von den Strassen wegzuschmelzen. Nachmittags um 3 Uhr stand Herr Davis zufällig im Gespräch an der nördlichen Ecke einer langen Ziegelwand, auf welche die Strahlen der sinkenden Sonne senkrecht auffielen und eine starke Erwärmung erzeugten. Im Abstande von etwa 100 Fuss ging ein Mann vorüber und die Reflexion seines Armes an der Oberfläche der Wand fiel Herrn Davis auf. Bei näherem Zusehen fand er, wenn er sein Auge bis auf etwa 1 Zoll der Ebene der Wand näherte, dass die weitere Erstreckung der Wand verschwand und an deren Stelle eine Spiegelung entlegener Gegenstände sich zeigte. Ging ein Mensch zufällig einen Fuss von der Wand entfernt vorbei, so konnte man bei geeigneter Stellung die der Wand zugekehrte Seite gespiegelt sehen. Die Reflexion entsprach ganz derjenigen, die man auf dem Wasser beobachtet, wenn kalte Winde über das warme Wasser hinwehen. Die Spiegelung an der Mauer war offenbar erzeugt durch eine Schicht warmer Luft an der erhitzten Wand. (American meteorological Journal, 1892, Vol. VIII, p. 525.)

Herr Albert Gaudry legte der Pariser Akademie das Bruchstück eines Affenkiefers vor, welches Herr Harlé zu Montsaunés im Quartär Frankreichs aufgefunden hat. In einem zufällig aufgedeckten, 215 m langen Gange bemerkte Herr Harlé neben Koprolithen von Hyänen zwischen den Gebeinen mehrerer quartärer Thiere dieses seltene Stück, das er Herrn Gaudry zur näheren Bestimmung übergab. Soweit aus dem, nur mit drei Zähnen versehenen Stück zu erkennen war, scheint der Affe die grösste Aehnlichkeit mit dem gemeinen Affen, Majot, von Gibraltar und Algier zu besitzen. Das Interessante dieses Fundes findet Herr Gaudry in der Thatsache, „dass unsere Vorfahren nördlich von den Pyrenäen in einer Zeit der Quartär-Epoche einen Affen gekannt haben. Während eines Theiles dieser Epoche waren bekanntlich die Pyrenäen von mächtigen Gletschern bedeckt und von grossen Rennthier-Heerden bewohnt. Zweifellos war es nicht in dieser Phase der Eiszeit, dass der Affe von Montsaunés gelebt hat", sondern in einer milderen Episode derselben. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1236.)

In ähnlicher Weise, wie man durch eine Reihe von Momentphotographien in schneller Bewegung befindlicher Objecte im Stroboskop diese Bewegungen zur Anschauung bringen kann, hat Herr Noll die sehr langsamen eigenartigen Bewegungen geotropisch sich aufrichtender Keimpflanzen zur Anschauung gebracht. Diese Bewegungen erfolgen, wie bekannt, so langsam, dass man nur durch vergleichende Betrachtungen nach längeren Zeiträumen sich von den stattfindenden Form- und Lageveränderungen überzeugen kann. Man erkennt dann, dass bei einer normal aufrecht wachsenden Pflanze, nachdem man sie auf den Boden niedergebeugt hat, zuerst der Gipfeltheil, gewöhnlich dicht hinter der Gipfelknospe, sich wieder aufzurichten beginnt, und diese Aufwärtskrümmung basalwärts fortschreitet, so dass nach und nach eine immer längere Strecke des Stengels gehoben und sogar nach rückwärts übergekrümmt wird. Diese Ueberkrümmung über die Lothlinie wird dann durch entgegengesetzte Krümmungen wieder ausgeglichen, und dies dauert so lange, bis der noch wachsende obere Theil des Stengels vollkommen senkrecht gestreckt ist. Macht man nun von solchen geotropisch sich aufrichtenden Pflanzen von halber zu halber Stunde, oder von Stunde von Stunde Aufnahmen und betrachtet die so gewonnene Reihe von Bildern im Stroboskop, so erhält man eine unmittelbare Vorstellung von der ganzen Bewegung. Um diese Bewegungen recht klar zur Anschauung zu bringen, musste Herr Noll an dem Stroboskop einige Aenderungen vornehmen, welche bei der Darstellung der uns bekannten Bewegungen der Thiere aus Momentphotographien weniger nothwendig sind. Zweifellos spielt bei der Betrachtung bewegter Thiere im Stroboskop unsere Kenntniss von der Natur der Bewegung eine wesentlich ergänzende Rolle. Bei den Pflanzen hingegen, deren Krümmungsbewegungen unserer Anschauung ganz fremd sind, war es nothwendig, dass die einzelnen Bilder, die wir im Stroboskop an unserem Auge vorbeiführen, schärfer und andauernder zur Wirkung gelangen. Dies erreichte Herr Noll erstens dadurch, dass er die Trommelwand, also den Zwischenraum zwischen den Einzelbildern tief mattschwarz hielt, ferner, dass er das jedem Schauloch gegenüberliegende Bild mit Hülfe zweier verticaler Spiegelpaare den beiden Augen mit der entsprechenden Divergenz der Strahlen zureflectiren liess, so dass jedes Bild mit beiden Augen gleichzeitig gesehen wurde. (Sitzungsber. der Niederrh. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn, 1892, S.-A.)

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen stellt folgende Preisaufgaben:

1. Paläontologische Aufgabe: „Detaillirte wissenschaftliche Untersuchung der Bryozoen unserer Kreideschichten, sowohl der Danien- wie der Senonien-Stufe.“ Die Abhandlungen müssen begleitet sein von Proben der beschriebenen Arten und, soweit zum Verständniss nothwendig, von Zeichnungen. (Preis die goldene Medaille und 400 Kronen; Ablieferungstermin bis zum 31. October 1894.)

2. Astronomische Aufgabe: „Zwei gleiche Massen A und B bewegen sich in kreisförmiger Bahn um einander; die Masse eines dritten Körpers C ist ganz zu vernachlässigen. Anfänglich befindet sich C auf der Linie AB jenseits von B und bewegt sich in der Bahnebene von AB mit einer Anfangsgeschwindigkeit senkrecht zu AB, deren Grösse sich derartig bestimmt, dass sie eine reine Libration erzeugt. Welches ist nun annähernd der maximale Anfangsabstand von C (im Verhältniss zum Gravitationscentrum), für welchen diese Bestimmung einer reinen Libration noch möglich ist, und welches ist in dem Grenzfalle die relative Bahn von C? Lässt sich relativ zu diesem inneren Grenzfalle dieser letztere durch ein unendlich kleines Intervall zwischen B und C im Anfangsmoment bestimmen?“ (Preis die goldene Medaille; Termin Ende October 1893.)

3. Thott-Preis: In Bezug auf Anlage und Bedeutung der continuirlichen Weiden oder Wiesen wird gewünscht: ein Ueberblick der Gramineen Dänemarks unter Berücksichtigung der mehr oder weniger ausgesprochenen Anordnung ihrer Hauptwurzel als Rhizom oder in Büschel. Man wünscht ferner, dass die äussereu Bedingungen (Boden, Grundwasser, Benutzung u. s. w.) studirt und ausgewerthet werden, soweit sie bei den mehrjährigen Gramineen einerseits die Verzweigung der Rhizome, andererseits die Büschel-Bildung bestimmen und begünstigen. Endlich wünscht man, dass, gestützt auf Beobachtungen an continuirlichen Weideflächen, welche verschiedene Bodenarten haben, angegeben werde, wie diese Gramineen sich das Terrain streitig machen, wenn sie gemischt werden. (Preis bis zu 600 Kronen; Termin bis 31. October 1894.)

4. Classen-Preis: Verlangt wird eine auf neue, origiuale und umfasseude Beobachtungen und Untersuchungen gestützte Abhandlung über die Biologie und die Naturgeschichte einiger Meeresfische aus den Gebieten des nördlicheu Europa, welche vom ökonomischen Standpunkte aus von Bedeutung sind. Das Werk muss den Gegenstand umfassen von der Entwickelung des Eies bis zum Ende des ausgewachsenen Stadiums und man muss dabei stets die Lebensweise, die Weidegründe, die Wanderungen, die Eiablage, die Entwickelung der Jungeu, die Wanderungen im verschiedenen Alter u. s. w. im Auge behalten. (Preis bis 600 Kroneu; Termin Ende October 1894.)

Die Bewerbungen können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefasst seiu und müssen mit Motto und verschlossener Namensangabe an den Secretär der Akademie Prof. M. G. Zeuthen in Kopenhagen geschickt werdeu.

Die nächste Versammlung der „Association française pour l'avancement des sciences“ wird in Pau vom 15. bis 21. September tagen.

Professor Curtius in Kiel ist für die durch die Uebersiedelung E. Fischer's frei gewordeue Professur der Chemie nach Würzburg berufen.

Herr Dr. Hans Schinz ist zum ausserordentlichen Professor für systematische Botauik an der Uuiversität Zürich ernannt.

Die Direction des neuen Observatoriums auf dem Mont Blanc ist Herrn Capus, dem Erforscher von Centralasien, uud besouders des Pamir-Hochlaudes, übertragen.

Professor van Beneden ist zum auswärtigen Mitgliede der Pariser Akademie ernannt.

Die Herren G. Rayet uud Perrotin sind zu correspondirenden Mitgliedern der Pariser Akademie für Astronomie ernannt worden.

An der Universität Berlin hat sich Herr Dr. Heinrich du Bois für Physik habilitirt.

Am 21. Juli starb zu Frankfurt a./M. der frühere Professor der Anatomie in Zürich, Dr. Georg Hermann von Meyer, im Alter von 77 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Beiträge zur Biologie der Pflanzen von Dr. Ferdinand Cohn, Bd. V, Heft 3 (Breslau 1892, Kern). — Leitfaden der Botanik von Dr. Paul Wossidlo, 3. Aufl. (Berlin 1891, Weidmann). — Leitfaden der Zoologie von Dr. Paul Wossidlo, 4. Aufl. (Berlin 1891, Weidmann). — Anfangsgründe der Mineralogie von Dr. Paul Wossidlo (Berlin 1892, Weidmann). — Stereochemie. Nach J. H. van't Hoff's Dix années dans l'histoire d'une theorie, bearb. von Dr. W. Meyerhoffer (Wien 1892, F. Deuticke). — Führer durch die geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums zu Königsberg von Prof. Dr. A. Jeutzsch (1892, Koch). — Einleitung in das Studium der modernen Elektricitätslehre von Prof. Dr. Ignaz G. Wallentin (Stuttgart 1892, Enke). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Proff. A. Engler und K. Prantl, Lieff. 72, 73 (Leipzig 1892, Engelmann). — Elektricität und Schwerkraft von Ingen. Th. Schwartze (Berlin 1892, Seydel). — Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele von Wilhelm Wundt, 2. Aufl. (Hamburg 1892, L. Voss). — Zur Lehre vom Antagonismus von Hans Baum (Dissertation, Rostock 1892). — Lichtelektrische Versuche von J. Elster und H. Geitel (S.-A. 1892). — Neue Methode der vervielfältigenden Photographie in Naturfarben von H. W. Vogel (S.-A. 1892). — Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias von Dr. Edm. v. Mojsisovics (S.-A. 1892). — Physikalische Revue von L. Graetz, Bd. I, Heft 6 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — The Journal of the College of Science Imperial University Japan, Vol. V, Part 1 (Tokyo 1892). — Forstlich-naturwissensch. Zeitschrift von Prvtd. Dr. C. Freih. v. Tubeuf, I, Heft 7 (München 1892, Rieger).

Astronomische Mittheilungen.

Von den Hauptradianten, welche im September Sternschnuppen liefern, seien erwähnt:

1.	$A.R.$ =	290°	$D.$ =	+60°	bei o Draconis,
2.	„	282	„	+41	bei Wega,
3.	„	352	„	+40	in der Andromeda,
4.	„	6	„	+11	bei γ Pegasi,
5.	„	66	„	+38	bei ε Persei,
6.	„	78	„	+23	bei ζ Tauri.

Einzelne dieser Radianten sind schon gegen Ende August thätig, namentlich Nr. 2.

Der Director der Sternwarte des Yale-College in New Haven hat neuerdings die Parallaxen folgender Sterne 1. Grösse heliometrisch bestimmt (Nat. XLVI, 280):

	Pariser Zoll	Lichtzeit
Aldebaran	0,101	32,5 Jahre
Capella	0,095	34,4 „
Beteigeuze	0,022	148 „
Procyon	0,341	9,3 „
Pollux	0,057	57,4 „
Regulus	0,089	36,7 „
Arcturus	0,016	204 „
Wega	0,092	35,5 „
Atair	0,214	15,3 „
Deneb	0,012	272 „

Bei den Sternen Beteigeuze, Arcturus und Deneb bedeutet das Resultat nichts anderes, als dass ihre Parallaxen unmessbar klein sind, wie das schon aus früheren Untersuchungen Elkin's hervorgegangen war. Auch bei den südlichen Sternen 1. Grösse Canopus und β Centauri sind nach Gill und Elkin die Parallaxen verschwindend klein. Also sieht man, dass selbst bei den hellsten Sternen die Entfernungen nicht in allen Fällen direct zu ermitteln sind. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 20. August 1892. **No. 34.**

Inhalt.

Chemische Technologie. E. Bosshard: Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Gährungschemie. S. 429.

Physik. C. C. Hutchins: Strahlung der atmosphärischen Luft. S. 433.

Biologie. R. Greeff: Ueber Amoeben. S. 435.

Kleinere Mittheilungen. J. W. Retgers: Ueber Mischungsanomalien. S. 435. — H. Brereton Baker: Die Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber. S. 436. — A. Lutz: Zur Lebensgeschichte des Distoma hepaticum. S. 436. — F. Noll: Ueber die Kultur von Meeresalgen in Aquarien. S. 437.

Literarisches. Richard Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. S. 438. — W. Jännicke: Die Sandflora von Mainz, ein Reliet aus der Steppenzeit. S. 439.

Vermischtes. Photographie des „Crab"-Nebel. — Temperatur des Dampfes siedender Lösungen. — Astronomisches Bergobservatorium auf dem Kaukasus. — Preisausschreiben der Berliner Akademie. — Personalien. S. 440.

Astronomische Mittheilungen. S. 440.

Berichtigung. S. 440.

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Gährungschemie.

Von Professor Dr. E. Bosshard in Winterthur.

Gährungsvorgänge werden in mancherlei Gewerben nutzbar gemacht, bei der Herstellung gegohrener Getränke, bei der Erzeugung von Sprit, Essig, bei der Bereitung unseres täglichen Brotes und vieler anderer Producte menschlichen Gewerbefleisses. Die meisten dieser Zweige industrieller Thätigkeit sind sehr alt und wurden zum Theil schon von den an den Schwellen unseres historischen Wissens erscheinenden Kulturvölkern ausgeübt. Die Erkenntniss der Naturvorgänge aber, welche diesen Gewerben zu Grunde liegen, eben der Gährungsvorgänge, ist zumeist erst in der neuesten Zeit erworben worden. Den Hauptvorgang bei dem technisch wichtigsten aller Gährungsprocesse, dem Zerfall von Zucker in Alkohol und Kohlensäure, hat Lavoisier zuerst ergründet. Die Klarheit, welche dieser grosse Forscher auch in diesen Gegenstand brachte, berührt um so angenehmer, wenn man sie mit dem Schwulst vergleicht, in welchen der sonst so bedeutende Georg Ernst Stahl in seiner Zymotechnia fundamentalis am Anfang des 18. Jahrhunderts seine Ansichten über Gährung einkleidete. Der Erreger der Alkoholgährung und die pflanzliche Natur desselben, der Hefe, ward erst 1836 durch Cagniard de Latour und fast gleichzeitig durch Schwann entdeckt. Die auf diese Entdeckung gegründete vitale Theorie der Gährung fand indessen keine Würdigung, sondern wurde energisch bekämpft durch Berzelius und namentlich durch Liebig. Die Autorität Liebig's bewirkte, dass die von ihm in seinem Handbuch der Chemie (1843) zuerst entwickelte mechanische Gährungstheorie lange Zeit die herrschende blieb. Liebig fasste die Hefe als einen leblosen und während der Gährung in Zerstörung begriffenen eiweissartigen Körper auf. Durch den Zerfall und die Zersetzung darin enthaltener organischer Stoffe werde eine Bewegung erzeugt, die auf die kleinsten Theilchen des Zuckers übertragen, diese zum Zerfall in Alkohol und Kohlensäure bringe.

Die moderne Epoche auf dem Gebiete der Gährungslehre ward angebahnt durch die klassischen Forschungen von Louis Pasteur in Paris, etwa seit dem Jahre 1857.

Anknüpfend an die älteren Beobachtungen von Cagniard de Latour und von Schwann bewies Pasteur durch zahlreiche scharfsinnig ausgedachte Versuche, dass die alkoholische Gährung an das Vorhandensein lebender Hefe gebunden ist. Die pflanzliche Natur der letzteren, ihre Lebensbedingungen wurden aufs genaueste festgestellt. Pasteur fand, dass sich die Keime der Hefe stets in der Luft vorfinden und von aussen in die scheinbar spontan in Gährung gerathenden Flüssigkeiten hinein gelangen. Die Pasteur'schen Arbeiten wurden der Ausgangspunkt für andere Studien, an denen sich namentlich deutsche Chemiker und Physiologen in hervorragender Weise betheiligten. In der Folge wurden die Pasteur'schen Lehren von Liebig bekämpft, ohne grossen Erfolg. Im Jahre 1879 wendete sich auch der Züricher Botaniker Nägeli in dem berühmt gewordenen Werk „Theorie der Gährung" gegen einzelne Anschauungen Pasteur's. Die bedeutsamsten und für die Gährungsgewerbe folgereichsten, neueren Forschungen über Gährung und Hefe knüpfen sich aber an den Namen E. Christian Hansen in Copen-

hagen. Aus Hansen's weltbekannt gewordenem Carlsberg-Laboratorium gehen noch immer die werthvollsten Arbeiten hervor und die meisten Gelehrten, die sich zur Zeit mit diesem Gegenstande befassen, lehnen sich mehr oder weniger an Hansen's Resultate an. Ueber diese Resultate vorzugsweise, und ihre praktische Anwendung in den Gährungsgewerben soll hier berichtet werden, soweit solches ohne allzusehr in Einzelheiten einzutreten möglich ist.

Pasteur hatte die Ansicht ausgesprochen, dass die abnorme Beschaffenheit, welche gegohrene Getränke, namentlich das Bier, manchmal annehmen, z. B. geringe Haltbarkeit, Trübung, schlechter Geschmack etc., kurz die sogenannten Krankheiten des Bieres, durch unreine Hefe veranlasst werden, und er suchte die Ursache in der Beimischung von Bacterien, welche solche Hefe immer aufweist. Pasteur schlug daher vor, Brauereihefen durch Zusatz von Weinsäure zu reinigen, da in sauren Flüssigkeiten die Spaltpilze in ihrer Entwickelung gehemmt werden.

Hansen zeigte nun in einer Reihe von Untersuchungen [1]), die seit dem Jahre 1881 angestellt wurden, dass ausser der eigentlichen Bierhefe, Saccharomyces cerevisiae, in den Brauereihefen sich noch verschiedene andere Hefearten vorfinden, die als „wilde Hefen" bezeichnet werden und welche weniger durch Form und Grösse ihrer Zellen unterschieden sind, wohl aber in ihrem physiologischen Verhalten charakteristische Unterschiede zeigen. In der Art ihrer Sporenbildung, der Temperatur, bei welcher diese verläuft, sowie in der Weise, wie diese Hefen unter bestimmten Bedingungen zusammenhängende Häute an der Oberfläche der Flüssigkeiten bilden, ergaben sich die Merkmale für die Aufstellung der einzelnen Arten. Auf diese Weise wurden zunächst ausser der Kulturhefe noch mehrere Arten bestimmt charakterisirt, nämlich drei Arten Saccharomyces Pastorianus, zwei Arten S. ellipsoïdeus u. A. Eine vollständige Systematik der Saccharomyceten wurde in einer der letzten Publicationen des dänischen Forschers in Aussicht gestellt. In dem Auftreten solcher wilden Hefen neben der eigentlichen Kulturhefe erkannte Hansen die Ursache mancher abnormen Zustände des Bieres, wie des bitteren Geschmackes, der Trübung u. s. f.

So besitzt eine dieser Arten, als S. Pastorianus I bezeichnet, die Eigenschaft, dem Bier unangenehmen Geruch und stark bitteren Geschmack zu ertheilen und zu bewirken, dass es sich schwerer klärt; andere Arten erzeugen die Hefetrübung der Biere. Der Pilz der Weingährung erwies sich bestimmt als eine besondere Art, wesentlich verschieden von der Bierhefe. Die chemische Arbeit, welche diese verschiedenen Hefearten in einer und derselben Nährflüssigkeit leisten, ist sehr verschieden. Die gegohrenen Producte unterscheiden sich deutlich von einander durch das Verhältniss der entstandenen Alkoholmenge zu der ursprünglich vorhandenen Zuckermenge, also den sogenannten Vergährungsgrad, ferner durch die Menge der Nebenproducte, wie Glycerin u. s. w. Diese Differenzen sind nicht nur bei Laboratoriumsversuchen, sondern mehrfach auch im Grossbetriebe beobachtet worden. Auch das Verhalten der einzelnen Arten den Zuckerarten gegenüber ist in mehrfacher Beziehung verschieden; einzelne vermögen Maltose zu vergähren, andere nicht. Die ersten sechs Hansen'schen Arten haben z. B. sämmtlich die Fähigkeit, Maltose zu vergähren, ebenso Rohrzucker, indem sie ein besonderes Ferment, Invertin, entwickeln, welches diesen zuerst spaltet. Andere Arten enthalten dieses Ferment nicht und vergähren daher nur Traubenzucker.

Aber auch von der eigentlichen Brauerei-Kulturhefeart, S. cerevisiae, giebt es, wie Hansen zuerst gezeigt hat, verschiedene Rassen, ähnlich wie bei höheren Kulturpflanzen. Dise Rassen lassen sich mit constanten Eigenschaften weiter züchten und unterscheiden sich von einander wesentlich durch die chemische Zusammensetzung und sonstige Beschaffenheit des Gährungsproductes, welches unter ihrem Einflusse entsteht. Um einen, allerdings nicht in allen Punkten zutreffenden Vergleich zu brauchen, könnte man sagen: auch bei dieser niederen Pflanze zeigen die verschiedenen Rassen eine Verschiedenheit in ihrer chemischen Arbeit, wie sie bei vielen höheren Pflanzen z. B. den Obstbäumen vorkommt, wo chemische Zusammensetzung und Geschmack eines Holzapfels wesentlich verschieden ist von der eines Spalierapfels.

Reinkulturen von mehreren Rassen von S. cerevisiae gaben beispielsweise aus dem gleichen sterilisirten Malzaufguss Biere, deren Extractgehalt zwischen 8,2 und 9,7 Proc. schwankte, während der Alkoholgehalt 4,2 bis 4,8 Proc. betrug. Aehnliche Schwankungen zeigte der Glyceringehalt, 0,09 bis 0,12 Proc. Der Säuregehalt war in einem der Biere 0,086 Proc., in einem anderen aus der gleichen Würze erhaltenen, fast doppelt so gross, nämlich 0,144 Proc. Auch im Vergährungsgrad, in der Farbenintensität und namentlich im Geschmack dieser Biere waren erhebliche Verschiedenheiten wahrzunehmen [1]).

Bei zwei Rassen von S. cerevisiae, welche im Carlsberger Laboratorium durch viele Generationen hindurch fortgezüchtet worden sind und welche sich durch besonders starke Verschiedenheit der damit erhaltenen Gährungsproducte auszeichnen, haben sich deren charakteristische Eigenschaften constant erhalten.

Unter gewissen Bedingungen beobachtete Hansen neuerdings das Entstehen von Varietäten mit abgeänderten Eigenschaften, welche sich bei der Fortzüchtung ebenfalls constant erhielten. Solche Varietäten entstehen z. B. bei der Kultur einzelner Hefe-

[1]) Zusammenfassend veröffentlicht in: Hansen, Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie. 2. Aufl. München 1890 und in: Jörgensen, Mikroorganismen der Gährungsindustrie, Berlin 1886. Die einzelnen Arbeiten in Compt. rend. des trav. du labor. de Carlsberg.

[1]) Amthor, Zeitschrift f. physiolog. Chemie, Bd. XII, S. 64.

rassen bei hohen Temperaturen. Eine dieser Spielarten hatte die Fähigkeit der Sporenbildung eingebüsst und gab bei der Gährung weniger Alkohol als die ursprüngliche Stammart. Hanson glaubt, dass man auch bei der Hefe dazu kommen könne, wie bei anderen Kulturpflanzen absichtlich Varietäten zu züchten.

Die gewöhnliche Kulturhefe ist also nichts Gleichartiges, sondern ein zufälliges Gemisch verschiedener Kulturheferassen. Daher rührt zum Theil die grosse Verschiedenheit im Charakter der selbst aus sonst gleichen Rohmaterialien gewonnenen Gährungsproducte und die Schwierigkeit, ein Product von genau bestimmten und constanten Eigenschaften dauernd zu erzeugen.

Nach diesen Ergebnissen ist es also in der Gährungstechnik zur Erzeugung eines Productes von bestimmten Eigenschaften nöthig, aus der Hefe nicht nur die Bacterien fern zu halten, sondern auch unter den Hefearten und Heferassen eine Auswahl zu treffen. Solches ist möglich durch die von Hansen ausgebildete Methode der Reinkultur der Hefe. Anstatt wie bisher allgemein üblich, immer einen Theil der Hefe von früheren Gährungen für die folgenden zu verwenden, wird nach der Reinzuchtmethode eine Hefe hergestellt und verwendet, welche nur Individuen einer und derselben Heferasse enthält. Diese Reinzucht wird von einer einzigen Hefezelle ausgehend hergestellt, welche man einer Rasse entnimmt, die sich bewährt hat. Die Reinheit der Kulturen kann durch Beobachtung der Bedingungen, unter denen die Sporenbildung verläuft, controlirt werden. In besonders für diesen Zweck construirten Apparaten wird die Hefe dann bis zur erforderlichen Menge vermehrt. Bei der Anwendung solcher Reinhefen für Gährungen im Grossen wird die gährende Maische möglichst vor Infection mit fremden Keimen geschützt. Sobald aber solche Keime doch in erheblichem Maasse die Hefe verunreinigt haben, wird sie durch neue ersetzt.

Derartige Reinkulturen haben sich bisher namentlich in der Brauerei aufs beste bewährt, und zwar neuerdings auch für obergährige Brauereien; sie finden allmälig immer mehr Eingang. Gestützt auf diese Erfahrungen hat man begonnen, auch bei anderen Gährungsgewerben Reinkulturen von Hefe anzuwenden und dadurch z. B. in der Spritindustrie die oft schwer zu vermeidenden, namentlich durch Spaltpilze bewirkten, sogenannten Nebengährungen, wie Milchsäuregährung, Buttersäuregährung, Essiggährung, zu unterdrücken, oder doch auf ein Minimum zu beschränken.

Von besonderem Interesse sind die Versuche, die, wie es scheint, zuerst in Frankreich gemacht worden sind, um im Weinmost reine oder wenigstens annähernd reine Gährungen zu bewirken. Da der Weinmost nicht durch Zusatz von Stellhefe, sondern nur durch die zufällig den Trauben anhaftenden, oft sehr verschiedenartigen Pilzkeime in Gährung versetzt wird, so finden sich dem eigentlichen Weinhefepilz, Saccharomyces ellipsoïdeus, immer andere, fremde Keime beigemengt. Durch verschiedene Untersuchungen [1]) hat sich gezeigt, dass Reinkulturen der Saccharomyceten aus Weinmost ähnlich wie die der Bierheferassen, bedeutende Differenzen sowohl in botanischer Hinsicht als auch im Gährungsvermögen aufweisen.

Saccharomyces ellipsoïdeus aus Mosten verschiedener Herkunft reingezüchtet, ergab aus dem gleichen sterilisirten Weinmost Weine, deren Alkoholgehalt von 8,82 bis 9,36 Gew.-Proc. und deren Säuregehalt von 0,8 bis 1,01 Proc. schwankte, und die auch im Glycerin-, Zucker- und Extractgehalt erhebliche Differenzen zeigten. Es bestehen demnach auch von Saccharomyces ellipsoïdeus, dem Pilz der Weingährung, verschiedene Rassen, welche verschiedene Arbeit verrichten.

Dass auch der Geschmack dieser Producte bei ihrer von einander abweichenden chemischen Beschaffenheit nicht gleich sein kann, ist einleuchtend. Von französischen Forschern wird, nach dem Vorgange Pasteur's angegeben, dass namentlich auch die Fähigkeit, flüchtige Stoffe hervorzubringen, welche dem Wein ein besonderes Bouquet verleihen, bei den einzelnen Hefen verschieden sei, ja, dass das charakteristische Bouquet der feinen Weine geradezu von der Hefe erzeugt werde [2]). Diesen letzteren Resultaten ist freilich von anderer Seite widersprochen worden, indem betont wurde, dass die Bouquetstoffe nur aus der Traube stammen und dass aus schlechten Trauben auch durch gute Hefe noch kein feiner Wein entstehe [3]). Dagegen darf man es namentlich im Hinblick auf die erwähnten analytischen Resultate als feststehend annehmen, dass der Geschmack des Weines wenigstens durch die Art der Hefe stark beeinflusst wird. Sicher ist ferner, dass eine Vergährung mit reiner Hefe einen günstigen Einfluss auf die Haltbarkeit des Productes haben muss, indem die Pilze, welche die verschiedenen Weinkrankheiten bedingen, ausgeschlossen werden. Wenn aber diese Pilze der Nebengährungen, wie der Essiggährung und anderer, nicht zur Entwickelung gelangen, so wird dies wiederum ohne Zweifel auch den Geschmack des Weines verbessern, indem die schlechtschmeckenden Producte dann fehlen.

Da es nun aus praktischen Gründen nicht thunlich erscheint, Weinmost vor der Gährung zu sterilisiren und dann mit Reinhefe anzustellen, so ist zuerst von französischen Chemikern der Vorschlag gemacht worden, von einem von Nägeli entdeckten Princip Gebrauch zu machen. In einer Nährflüssigkeit, in welcher sich verschiedene entwickelungsfähige Pilzarten befinden, entwickelt sich bei sonst gleich günstigen Bedingungen diejenige am massenhaftesten und raschesten, welche von vornherein in grösster

[1]) Amthor, Zeitschr. f. angew. Chemie 1889, 5. Marx, Monit. scientif. 1888. Allgem. Weinzeitg. 1891, S. 105.

[2]) Rdsch. IV, 544; V, 364.

[3]) Müller-Thurgau, Weinb. und Weinh. 1890 (d. Jahresber. f. Agric. Chem. 1890).

Menge vorhanden ist, d. h. die grösste Individuenzahl hat. Die übrigen Species werden allmälig fast oder ganz vollständig verdrängt. Setzt man daher zu einem Weinmost gleich Anfangs viel kräftige Hefe oder vollgährenden Most, so wird rasch eine starke Gährung eingeleitet und dadurch die Entwickelung der anderen vorhandenen Keime hintangehalten. Verzichtet man darauf, mit einer bestimmten reinen Hefeart zu arbeiten, so genügt es zunächst, den Saft aus einer kleinen Quantität völlig reifer Beeren von selbst gähren zu lassen und diesen gährenden Saft dann dem übrigen zuzusetzen. Auf reifen Beeren sollen sich die Hefepilze besonders reichlich vorfinden, während unreife Trauben vorzugsweise Schimmelpilze und Bacterien beherbergen.

Wie weit diese Grundsätze bei der Weingewinnung wirklich allgemeine Anwendung finden werden, bleibt noch abzuwarten. Ohne Zweifel ist aber eine Möglichkeit gezeigt, auch in diesem Industriezweig die tausendjährigen Gepflogenheiten in rationellere Bahnen zu lenken und den Charakter der Zufälligkeit, der der Weingährung noch anhaftet, gegen ein zielbewusstes Arbeiten auszutauschen.

Die Anwendung von Reinhefekulturen ist ferner noch empfohlen worden für die Presshefefabrikation, ja selbst für die Säuerung des Brotteiges. Vielleicht dürfte das Princip der Reinkultur auch bei anderen Pilzgährungen, namentlich bei der Essiggährung Vortheile zeigen. Auch drängt sich die Frage auf, ob nicht im Molkereiwesen bei der Käsebereitung durch dieses Princip Erfolge zu erzielen wären. Ein Sterilisiren der Rohmaterialien liesse sich da leichter vornehmen als beim Weinmost.

Immerhin wird man auf die Anwendung von Reinkulturen *eines* bestimmten Organismus überall da verzichten müssen, wo der Gährungsvorgang ein complexer, durch verschiedene neben- oder nacheinander wirkende Gährungserreger bedingter ist und wo gerade durch dieses Zusammenwirken der Charakter des Productes bedingt ist. Nichts hindert indessen, in solchen Fällen *Gemische* von Reinkulturen der absolut nothwendigen Pilze anzuwenden und sich auch hier durch Ausschluss der bloss verunreinigenden Organismen von Zufälligkeiten frei zu machen. Ein derartiger Fall wird zweifelsohne bei der Gewinnung der so verschiedenartigen Käsesorten vorliegen. Die Bacteriologie hat da noch ein weites und dankbares Gebiet offen.

Von praktischer Bedeutung sind ferner die Bestrebungen, die Nebengährungen durch Zusatz antiseptischer Stoffe zu unterdrücken, welche der Hefe nicht schädlich sind.

Bei der Spritbereitung, wo der entstehende Alkohol durch Destillation von der vergohrenen Maische getrennt wird, sind durch solche Mittel Erfolge zu erzielen. Hier müssen namentlich Milchsäure- und Buttersäuregährung vermieden werden, welche die zuckerbildende Wirkung der Diastase und die Gährthätigkeit und Entwickelung der Hefe vermindern, daher die Alkoholausbeute verringern. Es scheint in dieser Beziehung ein von Effront [1]) angegebenes Verfahren sich in der Alkoholindustrie Eingang zu verschaffen. Ein kleiner Zusatz von Flusssäure, 4 bis 8 Gramm auf jeden Hectoliter Maische, oder Fluorammonium zu den Maischen wirkt nämlich stark entwickelungshemmend auf die Pilze der Milchsäure- und Buttersäuregährung, während die Hefewirkung dadurch nicht beeinträchtigt und die Wirkung der Diastase sogar günstig beeinflusst wird.

Die bei der Alkoholgährung entstehenden *Nebenproducte*: Glycerin, Bernsteinsäure und höhere Alkohole sind auch Gegenstand eingehender Forschungen gewesen, nachdem zuerst *Pasteur* ihr constantes Auftreten erkannt und ihre Mengen bestimmt hatte. Er sah Glycerin und Bernsteinsäure als normale Producte der Gährung an. Nach neueren Ansichten [2]) scheint dem nicht so zu sein, sondern das Glycerin und die Bernsteinsäure wären Producte des Stoffwechsels der Hefe, ohne directen Zusammenhang mit der Alkoholbildung. Ihre Menge ist wechselnd je nach der Lebensthätigkeit des Pilzes und wird namentlich durch reiche Stickstoffnahrung vergrössert. Sodann soll Glycerin auch durch andere Pilze erzeugt werden. Dadurch wird das Verhältniss des Alkoholgehaltes zum Glyceringehalt ein sehr schwankendes, so dass dieser Quotient, der bei der Beurtheilung der Aechtheit von Weinen früher dem Nahrungsmittelchemiker ein werthvolles Kennzeichen zu bieten schien, für diesen Zweck bedeutend an praktischem Werth eingebüsst hat.

Auch die Alkohole von höherem Moleculargewicht, die unter dem Namen *Fuselöle* zusammengefasst zu werden pflegen und die namentlich im Rohsprit in grösseren Mengen auftreten, sind Producte von Nebengährungen, welche *nach* der Hauptgährung stattfinden und deren Intensität von der Temperatur abhängig ist. Bei Getränken, welche diesen höheren Alkoholen ihr Aroma verdanken, wird man also diese Nebengährungen oder Nachgährungen nicht beschränken dürfen. In der Schweiz ist es bekannt, dass die Liebhaber des kratzenden Fusels mit dem reinen Producte, welches von der schweizerischen Monopolverwaltung geliefert wird, sehr unzufrieden sind.

Wenn auf dem Gebiete der praktischen Anwendungen der Gährungsvorgänge bedeutende Erfolge erzielt worden sind, so lässt sich ein Gleiches nicht in eben dem Maasse behaupten in Bezug auf die theoretischen Anschauungen über die Ursächlichkeit der Gährungen.

Zwar sind die Kenntnisse über Systematik und Physiologie der organisirten Fermente vielfach erweitert und richtig gestellt worden. Aber wir entbehren noch heute einer umfassenden Theorie der Gährung, welche im Stande wäre, auch die neuentdeckten, so complicirten Erscheinungen befriedigend zu erklären. Der einzige Versuch, dies zu thun, seit *Nägeli*,

[1]) *Effront*, Monit. scientif. 1890. *Märker*, Zeitschrift Spirit. Ind. 1890.

[2]) *Müller-Thurgau*, Chem. Ztg. 1886, 1217.

ist von Hueppe gemacht worden, anschliessend an Nägeli's molecular-physikalische Gährungstheorie.

Pasteur hatte die Ansicht aufgestellt, dass der Gährungsorganismus, das Ferment, bei Mangel an freiem Sauerstoff den für seine Lebensthätigkeit nöthigen Sauerstoff dem Gährmaterial entnehme und dieses dabei zersetze, durch Störung des Gleichgewichtszustandes in den Molecülen. Danach könnten Gährungsvorgänge überall auftreten, wo Pflanzenzellen ohne freien Sauerstoff leben müssen.

Dem gegenüber nimmt Nägeli in seinem Werk „Theorie der Gährung, ein Beitrag zur Molecularphysik", wie schon früher Liebig, an, dass Gährung veranlasst werde durch Uebertragung von Bewegungszuständen der Molecüle, welche das lebende Plasma der Gährungsorganismen bilden, auf den gährenden Körper. Je nach der Zusammensetzung und Art dieses Plasma wird die Wirkung, also die eintretende Gährung, eine verschiedene sein, so dass, die verschiedenen Gährungspilze verschiedenartiges Plasma enthalten.

Hueppe[1]) verwirft nun ebenfalls die Sauerstoffentziehungstheorie Pasteur's. Er sucht die Hauptursache für den Eintritt der Gährung in den gährungsfähigen Körpern, deren Atome im Molecül eine relativ labile Gruppirung besitzen müssen. Treten dazu noch gewisse Bedingungen der Concentration, Temperatur u. s. w., so wird durch Uebertragung von Bewegungsformen von aussen her ein Zerfall dieser Molecüle, d. h. Gährung, bewirkt. Die Uebertragung von Bewegung kann von anorganischen wie organischen Körpern ausgehen, wird aber meist durch den Lebensprocess von Mikroorganismen bewirkt. Diese Organismen haben sich einzelnen gährungsfähigen Materialien angepasst, daher bestimmte Organismen oder Arten, Rassen, Variationen derselben immer bestimmte Gährungserscheinungen bewirken. Die sauerstoffentziehende Wirkung der Hefearten ist nur eine dieser Anpassungserscheinungen.

Jedes lebende Protoplasma übt chemische Wirkungen aus; summiren sich einzelne solche Wirkungen bei dem Protoplasma eines Organismus, so entsteht der Fall einer specifischen Wirkung auf bestimmte Körper, es wird der betreffende Organismus zum Erreger einer bestimmten Gährungsart.

Man sieht, dass diese Hueppe'sche Theorie den Beobachtungen über Rassen- und Varietätenbildung bei Gährungsorganismen Rechnung zu tragen sucht. Es ist nur nicht recht einzusehen, warum denn nur das Plasma bestimmter Organismen sich solchen specifischen Arbeiten anpassen kann, warum z. B. nicht alle Saccharomycesarten sich zur Maltosezersetzung benutzen lassen.

Vielleicht regt die Hueppe'sche Theorie zu neuen Beobachtungen über Varietätenbildung in diesem Sinne an, dann erfüllt sie den Hauptzweck, welcher den Hypothesen und Theorien in der Naturwissenschaft zufällt.

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1888, No. 7, 173.

C. C. Hutchins: Strahlung der atmosphärischen Luft. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 357.)

Aus den Untersuchungen Tyndall's weiss man, dass die Strahlung von Luft, welche von einer nahezu auf Rothgluth erhitzten Kupferkugel erwärmt worden, eben erkennbar, aber mit den damals verfügbaren empfindlichsten Apparaten kaum messbar gewesen. Er konnte damals ferner zeigen, dass andere Gase unter ähnlichen Bedingungen etwas mehr Wärme ausstrahlten, als die Luft, und er hat eine Tabelle entworfen, in welcher die untersuchten Gase nach der Reihe ihres Strahlungsvermögens geordnet sind. Dies war bisher Alles, was über diesen so wichtigen Gegenstand bekannt gewesen. Die neuesten Fortschritte in der Herstellung ungemein feiner Wärme messender Apparate legten daher den Wunsch nahe, Versuche über Wärmestrahlung der Gase wieder aufzunehmen, und Herr Hutchins hat sich dieser Aufgabe unterzogen.

Er bediente sich zu den Messungen einer Thermosäule aus Wismuth, Antimon und Zinnlegirungen, welche sich sowohl durch ihre Empfindlichkeit wie Beständigkeit vortheilhaft vor den früheren Thermosäulen auszeichnete. Die Strahlung ging, wie bei Tyndall, von einer sich bewegenden Luftmasse aus, und zwar war die sich bewegende Luftmasse wärmer, aber von gleichem Druck wie die Umgebung, und ihre Geschwindigkeit war eine derartige, dass sie ihre bestimmten, messbaren Dimensionen behielt. Dies wurde in der Weise erreicht, dass eine drei Fuss lange Eisenröhre von $2^1/_2$ Zoll Durchmesser unter einem Winkel von 45^0 aufgestellt war und durch eine oder mehrere Bunsenbrenner von unten erwärmt wurde; die Luft trat unten durch ein grosses Loch in die Röhre ein und entwich, wenn die Röhre erwärmt wurde, durch die obere Oeffnung in stetigem Strome; Luftströmungen von der äusseren Seite der Röhre wurden durch eine Reihe passend angebrachter, dünner Schirme verhindert. Die obere Oeffnung war mit einem Mundstück versehen, und durch Beimischen von Rauch konnte man die Gestalt des austretenden, warmen Luftstromes sowohl sichtbar machen als auch eine Strecke weit verfolgen. Nachdem die Flammen angezündet worden, blieb die Temperatur der Luft Stunden lang constant. Die Röhre besass eine Einrichtung, welche es gestattete, den oberen Theil mittelst einer Schnur in einer verticalen Ebene aus ihrer Stellung zu bewegen und sie dann wieder in ihre frühere Lage zurückfallen zu lassen.

Eine Seite der Thermosäule war beständig auf einen grossen kupfernen Leslie'schen Würfel gerichtet, welcher Wasser von Zimmertemperatur und ein in $0{,}1^0$ getheiltes Thermometer enthielt. Liess der Beobachter am Galvanometer die Schnur los, so fiel die Röhre in eine solche Lage, dass die warme Luft vor der anderen Oeffnung der Thermosäule in einem Abstande von 3 cm vorbeifloss und eine Ablenkung der Galvanometernadel veranlasste, wonach die Röhre mittelst

der Schnur wieder aufgerichtet wurde, so dass der warme Luftstrom nicht mehr nach der Thermosäule strahlen konnte. Die Breite des warmen Luftstromes füllte die Oeffnung der Thermosäule und liess noch jederseits einen breiten Rand übrig. Die Messungen wurden mit Luft in ihrem gewöhnlichen Zustande angestellt; sie wurde weder gereinigt noch getrocknet, weil hieraus kein wesentlicher Vortheil erwachsen würde. Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung hingegen veranlassten sehr schnelle und bedeutende Anderungen der Strahlung, so dass die Einzelbeobachtungen sehr schnell ausgeführt werden mussten.

Die Messungen, welche den Zweck hatten, das absolute Strahlungsvermögen einer Luftsäule von 1 cm Dicke bei einer Temperatur von nahe 100° zu bestimmen, sind an acht Tagen ausgeführt. Die Resultate jedes einzelnen Tages waren ziemlich befriedigende, aber unter denen der verschiedenen Tage herrschte keine Uebereinstimmung.

Ein Vorversuch über den Einfluss der Feuchtigkeit, welcher in der Weise angestellt war, dass man die Strahlung gewöhnlicher Luft mit derjenigen verglich, welche dieselbe Luft gab, nachdem man Dampf ins Zimmer hineingelassen, zeigte, dass die Strahlung mit der Feuchtigkeitsmenge wuchs. Genaue Vergleichungen, bei denen die Feuchtigkeit der in die Röhre einströmenden Luft vorher gemessen wurde, konnten jedoch nicht zur näheren Feststellung des Zusammenhanges zwischen Feuchtigkeitsgehalt und Strahlung führen, über das Ergebniss des Vorversuches konnte man nicht hinauskommen. Die Tabelle der in den acht Tagen zwischen 20. October und 13. November gefundenen Werthe des absoluten Strahlungsvermögens zeigt regelmässig eine stärkere Strahlung bei höherer relativer Feuchtigkeit; aber die graphische Darstellung der Beobachtungen giebt keine so regelmässige Curven, dass aus ihnen das Gesetz dieses Zusammenhanges abgeleitet werden könnte. Dies wird nur möglich sein, wenn man die fremden Beimischungen der Luft und besonders den Kohlensäuregehalt genau controliren kann. Die zufälligen Beimengungen üben aber auf die Strahlung der Luft einen sehr grossen Einfluss aus. So fand man am 7. December eine durch 120° warme Luft erzeugte mittlere Ablenkung von 64 Scalenth.; als man eine geringe Menge reiner, trockener Kohlensäure zur Luft dort zuliess, wo sie in die Wärmeröhre eintrat, stieg die Ablenkung auf 140 Scalenth.; und als eine geringe Menge Leuchtgas der Luft beigemischt wurde, war die Ablenkung so gross, dass sie auf der Scala nicht mehr gemessen werden konnte.

Nachdem Herr Hutchius sich eine grössere Uebung in der Handhabung des Apparates angeeignet, führte er weitere Messungen aus an sechs Tagen (zwischen 23. November und 8. December) bei verschiedenen Temperaturen der Luftsäule, um das Gesetz, welches die Strahlung mit der Temperatur verknüpft, auszumitteln. Wenn man nun die Beobachtungen eines jeden Tages derart gesondert graphisch darstellt, dass man die Temperaturdifferenz zwischen Luftsäule und Würfel als Ordinate und die entsprechenden Werthe des absoluten Strahlungsvermögens als Abscissen aufträgt, so findet man, dass in jedem Falle die Beobachtungen durch eine gerade Linie dargestellt werden. Daraus folgt, dass innerhalb der untersuchten Temperaturgrenzen (die Differenzen variirten in den einzelnen Messungen zwischen 46° und 205°) die Zunahme der Wärmestrahlung der Luft der Temperaturzunahme proportional ist. Diese Beziehung wird sich wahrscheinlich auch für andere Gase gültig erweisen und auf breitere Temperaturgrenzen anwendbar sein (vgl. auch Trabert, Rdsch. VII, 209). Aus den sechs Beobachtungsreihen ergiebt sich die mittlere Gleichung $h = 0{,}000001133 + 0{,}00000000711\ (t—t')$ (h bedeutet die absolute Strahlung und $t—t'$ die Temperaturdifferenz), welche ziemlich gut die Strahlung von Luft in einem gewöhnlichen Zimmer unter Durchschnittsverhältnissen darstellt, wenn die Luftschicht 1 cm dick ist.

Ueber den Einfluss der Dicke der strahlenden Schicht wurden in der Weise Versuche gemacht, dass man ein Eisenrohr von 1 m Länge nahm, das eine Lichtung von 10 cm bei 2,5 cm hatte; die Luftaustrittsöffnung konnte beliebig verändert und somit die Dicke der Luftschicht nach Wunsch variirt werden. Auch diese Messungen wurden an verschiedenen Tagen ausgeführt und zeigten, dass bei einer Spaltweite von 0,5 cm die Ablenkung pro Grad Temperaturdifferenz 0,193 betrug, bei 1 cm Weite war die Ablenkung 0,195, bei 2 cm Weite 0,245 und bei 3 cm 0,259. Wir sehen also, dass die Strahlung in hohem Maasse von der Oberfläche abhängt, in welcher sich die warme und die kalte Luft berühren, und dies würde darauf hinweisen, „dass ein erhitztes Gas alle oder nahezu alle Strahlen absorbirt, welche es selbst ausstrahlt, und dass eine Strahlung nur dort stattfindet, wo ein Temperaturabfall innerhalb der Grenzen der Molecularwirkung stattfindet".

Eine prismatische Analyse der von der erwärmten Luft ausgesandten Strahlen wäre wohl ein hoffnungsloses Unternehmen; aber einen Anhalt über die Wellenlänge dieser Strahlen kann man aus ihrem Verhalten gegen absorbirende Medien gewinnen. Wurde eine sehr reine 0,5 cm Dicke Quarzplatte vor die Oeffnung der Thermosäule gebracht, so konnte man von Luft bei 100° keine Ablenkung erhalten, und selbst als die Temperatur auf 200° gesteigert war, konnte man keinen messbaren Effect erzielen; ohne die Quarzplatte hingegen betrug die Ablenkung 151. Nun lässt eine Quarzplatte von Sonnenlicht 93 Proc. durch, von den Strahlen eines rothglühenden Platins 31 Proc., von den Strahlen einer 100° warmen Russfläche 3 Proc., sie ist also ein fortschreitend dunklerer Schirm gegen Wellen von zunehmender Länge. Die Wellen von der erwärmten Luft müssen daher sehr lang sein, da sie den Quarz in keiner merklichen Weise zu durchdringen vermögen.

R. Greeff: Ueber Amoeben. Dritte Mittheilung. (Aus den Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Biolog. Centralbl., 1892, Bd. XII, S. 373.)

Im Laufe des vorigen Jahres hat Verf. Studien über den Organismus der Amoeben publicirt, welche die bisherigen Anschauungen über diese Thiere in mehreren wesentlichen Punkten zu erweitern und umzugestalten geeignet waren. Ausser den bereits bekannten beiden Plasmaschichten, dem Ento- und Exoplasma, wies derselbe die Existenz eines feinen Cuticulahäutchens nach, welches den Körper umgiebt, ohne den amoeboiden Bewegungen hinderlich zu sein. Ferner beobachtete er eine feine radiäre Faserung im Exoplasma, welche sich bis an die Cuticula erstreckt und welche er als muskuläre, die Bewegungen des Körpers hervorrufende Fibrillen ansah. Endlich wies er die Existenz zweier verschiedener Arten von Granula im Inneren des Entoplasmas nach, die er als Glanzgranula und Elementargranula bezeichnete, deren letztere er für die eigentlichen Protoplasma-Elemente des Entoplasmas hielt. Als Objecte hatten dem Verf. bei diesen Studien wesentlich Erdamoeben gedient, unter denen namentlich die vielkernigen Formen die erwähnten Structurverhältnisse besonders klar hervortreten liessen.

Inzwischen hat Herr Greeff seine Untersuchungen auch auf marine Formen ausgedehnt, die er den Austernparks von Ostende entnommen und im Aquarium mit gutem Erfolge gezüchtet hat. Wir geben hier einige besonders interessante Beobachtungen wieder, welche derselbe an einer mit Vorbehalt als „Amoeba fluida Gruber" bezeichneten Art machte. Für die Zugehörigkeit zu der Gruber'schen Species spricht unter anderem besonders die grosse Dünnflüssigkeit des Protoplasmas, welches eine Differenzirung im Exo- und Entoplasma nicht erkennen lässt, dagegen weicht die Beschaffenheit des Kerns von der Gruber'schen Angabe ab, und die in Rede stehende Art besitzt einen, von Gruber ebenfalls nicht erwähnten, Zottenanhang. Auch hier gelang dem Verf. der Nachweis einer feinen Cuticula, welche am hinteren Körperende von einer deutlichen Oeffnung durchbohrt wird, und zwar in der Gegend des Zottenanhangs, welcher nach den Angaben des Verf. aus nackten Pseudopodien besteht. An mit Osmium oder Alkohol abgetödteten Exemplaren, welche sich zu einer kugeligen Blase aufbläheu, erkennt man Cuticula und Oeffnung besonders gut, doch ist auch am lebenden Thiere zu beobachten, dass Algen, Diatomeen und andere Fremdkörper nur dort, in der Gegend des Zottenanhangs, den Körper ungehindert verlassen können, während sie sonst durch die Cuticula zurückgehalten werden, die sie kappenförmig auftreiben, aber nicht durchbohren können.

Herr Greeff hatte in seinen früheren Mittheilungen das Exoplasma als motorische Zone dem Entoplasma gegenüber gestellt. Da nun bei der in Rede stehenden Form eine Differenzirung im Exo- und Entoplasma nicht erkennbar ist, so entstebt die Frage, wo hier die Bewegungen hervorgerufen werden. Verf. glaubt, dass die Bewegungen vom hinteren Leibesende, von der Gegend des Zottenanhangs ausgehen.

Eine Vermehrung durch Theilung scheint bei dieser Species nicht vorzukommen. Wenigstens hat Verf., trotzdem seine Kolonien in beständiger lebhafter Vermehrung begriffen waren, nie etwas derartiges gesehen. Dagegen fanden sich neben den ausgewachsenen Formen von 0,05 mm Grösse auch kleine, etwa 0,02 mm grosse, welche in allen wesentlichen Punkten mit den ersteren übereinstimmten. Diese kleinen Formen sind nun durch eine Reihe von Uebergangsformen mit noch kleineren, nur 0,008 mm messenden Thieren verbunden, welche allerdings in mehreren wesentlichen Punkten von den entwickelten Formen abweichen. Weder Nucleus noch Zottenanhang liess sich erkennen, auch fehlten die amoeboiden Bewegungen; das dünnflüssige Protoplasma enthielt Vacuolen und zahlreiche tanzende Granula, und von der Oberfläche strahlten feine, perlschnurartig mit Protoplasmatröpfchen besetzte Fäden aus, die sich zum Theil verästelten. Wenn Verf. in diesen kleinen Körperchen Jugendformen der Amoeben vermuthet, so veranlassten ihn dazu folgende Beobachtungen. Eine ausgewachsene Amoebe, welche kugelig und bewegungslos erschien und keinen Zottenanhang erkennen liess, enthielt im Inneren zahlreiche kleine und kleinste Plasmakörperchen, in und zwischen denen sich Granula tanzend bewegten, während der Nucleus anscheinend unverändert zwischen ihnen lag. Eine dieser Blasen trat erst halbkugelförmig, dann ganz aus dem Inneren des Körpers hervor, blieb jedoch durch einen bandförmigen Plasmafaden mit ihm in Verbindung, während von ihrer Oberfläche erst zwei, dann mehrere Fäden sich ausstreckten, an denen bald vereinzelte oder perlschnurartig angeordnete Plasmatröpfchen auftauchten. Noch einmal beobachtete Verf. ein ähnliches Plasmakörperchen im Zusammenhang mit einer Amoebe. Die Schwierigkeit, diese kleinen Körperchen längere Zeit im Auge zu behalten, weil das zur Verminderung des Austrocknens zugesetzte Wasser dieselben leicht aus dem Gesichtsfelde bringt und sie nachher schwer wieder aufzufinden sind, liess den Verf. noch zu keinem ganz klaren Resultat kommen, ob wir es hier mit Sporenbildung zu thun haben, doch sollen die Untersuchungen noch fortgesetzt werden. R. v. Hanstein.

J. W. Retgers: Ueber Mischungsanomalien. (Zeitschrift für physikalische Chemie, 1892, Bd. IX, S. 385.)

Während bis jetzt allgemein angenommen wurde, dass zur innigen Mischung zweier krystallinischer Substanzen chemische Analogie nothwendig sei, hat O. Lehmann 1883 entdeckt, dass Chlorammonium sich mit chemisch vollkommen abweichenden Substanzen innig zu mischen vermag, nämlich mit den Chloriden verschiedener schwerer Metalle, Eisenchlorid, Eisenchlorür, Nickelchlorür, Kobaltchlorür, Manganchlorür und Kadmiumchlorür. Da nun ein Isomorphismus zwischen diesen Metallchloriden und dem Salmiak nicht anzunehmen ist, so würde die Beobachtung Lehmann's gegen die allgemeine Gültigkeit des Satzes sprechen,

dass Isomorphismus für die innige Mischung zweier Substanzen absolut nothwendig sei, und damit auch gegen den umgekehrten Satz, dass die Mischbarkeit zweier Substanzen als Erkennungsmittel für ihren Isomorphismus betrachtet werden könne. Herr Retgers hat daher die Lehmann'schen Versuche einer sorgfältigen Wiederholung und Nachprüfung unterworfen.

Das Resultat war eine Bestätigung der Beobachtungen Lehmann's. Mit sämmtlichen genannten Metallchloriden gab der Salmiak schöne Mischkrystalle, welche unter dem Mikroskop durch ihre vollkommen gleichmässige Färbung und ihre Doppelbrechung als Mischkrystalle sich documentirten. Herr Retgers dehnte die Versuche auch noch auf andere Chloride aus und fand mit Zinkchlorid gleichfalls innige Mischung, weniger gut war schon die Mischung beim Kupferchlorid, sie trat nicht ein beim Chlormagnesium, mit Chromchlorid nur nach Zusatz von Salzsäure und mit Aluminiumchlorid war eine solche unter keinen Umständen möglich. In allen Fällen, in denen Mischung auftrat, waren die Erscheinungen dieselben wie beim Eisenchlorid, „es fand eine innige Mischung des Salmiaks mit einer geringen Menge der Metallchloride statt, jedoch immer unter der abnormen Erscheinung der sehr stark doppelbrechenden und in Sectoren getheilten Würfel".

Dass die Metallchloride mit dem Salmiak nicht isomorph sind, wies Herr Retgers direct nach, indem er zeigte, dass die mit Salmiak sich mischenden Chloride unter einander nicht isomorph waren. Es handelte sich also hier in der That um Erscheinungen, welche mit den bisherigen Erfahrungen im Widerspruch standen, und deren Umfang und Verbreitung zur Würdigung derselben ermittelt werden mussten. Zu diesem Zwecke wurden Mischungsversuche mit anderen Ammoniumsalzen und den entsprechenden Metallsalzen angestellt, und zwar mit Bromammonium und Eisenbromid, Eisenbromür, Nickelbromür oder Bleibromid; mit Jodammonium und Eisenjodür, Kadmiumjodid, Quecksilberjodid, Silberjodid oder Bleijodid; mit Ammoniumnitrat und Ferridnitrat, Kupfernitrat, Kobaltnitrat; mit Ammoniumsulfat und Ferridsulfat, Kupfersulfat; endlich mit Chloruatrium, Rubidiumchlorid, Cäsiumchlorid, Thalliumchlorid einerseits und Eisenchlorid andererseits. Alle diese Versuche führten zu negativen Ergebnissen; in keinem dieser Fälle wurde eine Mischung beobachtet.

Verfasser glaubt hieraus den Schluss ableiten zu dürfen, dass die Mischversuche des Chlorammoniums mit Eisenchlorid, Eisenchlorür, Nickelchlorür u. s. w. die Gültigkeit der bisherigen Ansichten über die Isomorphie in keiner Weise beeinflussen, und dass sie durchaus nicht im Stande seien, den alten Satz zu stürzen: dass zu echt isomorphen Mischungen chemische Analogie nothwendig ist, und dass umgekehrt, wenn innige Mischung nachgewiesen ist, auch auf chemische Analogie geschlossen werden darf. „Ebenso wie die viel zahlreicher auftretenden optischen Anomalien doch wohl nicht im Stande sind, die gut bewährten Regeln der Uebereinstimmung der optischen und geometrischen Eigenschaften der Krystalle, zu stürzen, ebenso wenig werden die vereinzelt dastehenden „Mischungsanomalien" (wie ich sie aus Analogie mit den Ausdrücken „optische Anomalie", „Structuranomalie" u. s. w. nennen will) im Stande sein, die Grundstützen des Isomorphismus ins Wanken zu bringen."

H. Brereton Baker: Die Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber. (Proceedings of the Chemical Society, 1892, Nr. 113, p. 120.)

Die geringe Gewichtsabnahme, welche Chlorsilber bei der Belichtung erleidet, veranlasste Herrn Baker zu prüfen, ob, wie bereits früher von einzelnen Forschern angegeben war, neben der Entwickelung von Chlor eine Absorption von Sauerstoff stattfinde. Eine solche konnte in der That in sehr merklichem Grade, und zwar sowohl in Sauerstoff als in Luft nachgewiesen werden. Schwierig war jedoch der Nachweis der quantitativen Verhältnisse, weil die Menge der sich bildenden schwarzen Substanz eine so sehr geringe, und diese noch reichlich mit unzersetztem Silberchlorid gemischt ist. Die Analysen der schwarzen Substanz und die gleichzeitige Messung des entwickelten Chlors und des absorbirten Sauerstoffs ergaben keine übereinstimmenden Zahlenwerthe; aber ohne Zweifel hatte man es mit einem Oxychlorid des Silbers zu thun, das sich leicht in andere Oxychloride umsetzt.

Wenn nun die schwarze Substanz wirklich ein Oxychlorid ist, dann darf sie bei Abwesenheit von Sauerstoff sich nicht bilden. Dies fand nun Herr Baker wirklich; ein Dunkeln des Chlorsilbers hat er weder im Vacuum noch in Kohlensäure beobachten können. Ebenso wenig trat ein Dunkeln ein, wenn Silberchlorid unter reinem trockenem Chlorkohlenstoff dem Lichte exponirt wurde. Es muss jedoch erwähnt werden, dass Kohlenstofftetrachlorid, wenn es nicht sorgfältig gereinigt ist, Substanzen, z. B. Alkohol, Schwefelkohlenstoff etc., enthält, welche eine Reduction des Silberchlorids und die Ablagerung von schwarzem Silber oder Schwefelsilber veranlassen, und dieses Dunkeln ist bisher mit dem Dunkeln in der Luft zusammengewürfelt worden.

A. Lutz: Zur Lebensgeschichte des Distoma hepaticum. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, 1892, Bd. XI, S. 783.)

Der Verf. macht Mittheilung über seine auf den Sandwichinseln angestellten Beobachtungen an Distoma hepaticum, welche im wesentlichen die früheren Befunde von Leuckart und Thomas bestätigen, aber insofern ein besonderes Interesse darbieten, als der Verf. in der Lage war, die Bedingungen, unter denen die Uebertragung auf den Zwischenwirth und auf den definitiven Träger unter natürlichen Verhältnissen erfolgt, genau zu studiren. Der Verf., dessen wissenschaftliche Bestrebungen sich mit Vorliebe den Eingewidewürmern zuwenden, lebt als Arzt in Honolulu. Da ihm die grosse Sterblichkeit auffiel, welche auf den Sandwichinseln unter den Haussäugethieren, besonders dem Rindvieh, herrscht, suchte er deren Ursache zu ergründen und fand bald, dass sie auf einer ausserordentlich grossen Häufigkeit des Leberegels beruhe. Dieselbe hat zur Folge, dass an einzelnen Orten beinahe der ganze Bestand von Rindvieh an Distomiasis zu Grunde gegangen ist.

Zum besseren Verständniss des Folgenden wird es wünschenswerth erscheinen, den zumal durch die fortgesetzten Untersuchungen Leuckart's, sowie auch durch die Beobachtungen des Engländers Thomas bekannt gewordenen Entwickelungsgang des Leberegels seinen Hauptzügen nach ins Gedächtniss zurückzurufen. Die Eier des in der Leber eines Säugethieres lebenden Wurmes gelangen durch die Gallengänge und den Darmkanal des Wirthes nach aussen, um hier, falls sie in Wasser zu liegen kamen, einen bewimperten, freischwärmenden Embryo zu entlassen. Dieser sucht eine Schnecke auf, in welche er eindringt und sich zu der schlauchförmigen Sporocyste entwickelt. In dieser entstehen die mit Mund und Darmkanal versehenen Keimschläuche, welche man als Redien bezeichnet. In letzteren können abermals Redien gebildet werden oder es entstehen in ihnen bereits die dem Distoma schon

ähnlichen, aber mit einem Schwanzanhang versehenen Larven, welche man mit dem Namen Cercarien belegt. Sie müssen aus der Schnecke zur Freiheit gelangen, kapseln sich nach Abwerfen des Schwanzes an Gräsern u. dergl. ein, werden als solche Cysten in den Darm des definitiven Wirthes aufgenommen und entwickeln sich in dessen Leber zu den geschlechtsreifen Würmern.

Herr Lutz verschaffte sich lebende Eier zu Zuchtversuchen. Die hierbei gewonnenen Beobachtungen über die Beschaffenheit der verschiedenen Entwickelungsstadien übergehen wir, da sie der Hauptsache nach mit den schon von Leuckart erhaltenen Resultaten übereinstimmen, dagegen ergab sich für die Verhältnisse der Sandwichinseln bezüglich des Zwischenwirthes ein anderes Resultat als die in Europa arbeitenden Gelehrten es gefunden hatten. In Europa dient Limnaeus minutus als Zwischenwirth, in welchen die Embryonen einwandern und sich zu Sporocysten entwickeln, um sodann Redien und Cercarien zu erzeugen. Auf den Sandwichinseln ist auch ein Limnaens, aber eine andere Art, nämlich L. cahuensis der Zwischenwirth. Diese Schnecke zeigt viele Aehnlichkeit mit Limnaens perecger, welchen Leuckart ursprünglich als Zwischenwirth des Leberegels in Verdacht hatte, in welchem sich aber nach seinen Befunden das Distoma nur bis zur Bildung der Redien zu entwickeln vermag. Herr Lutz infeirte diese Schnecken mit den Embryonen, welche in seinen Zuchtgefässen ausschlüpften und verschaffte sich die Schnecken auch von den Oertlichkeiten, wo die mit Leberegeln behafteten Thiere zur Tränke gingen. Diese Schnecken enthielten viele, zuweilen bis zu 200 Redien. Der obere Theil der Schale erschien dicht mit Redien gefüllt, welche beim Zerbrechen hervorquollen. Der Verf. glaubt, dass jede Sporocyste mindestens sechs, jedenfalls aber mehr Redien erzeugt, die ihrerseits gegen 20 Cercarien hervorbringen kann. Die letzteren vermögen sich nach des Verf. Beobachtung im Gegensatz zu der gewöhnlichen Auffassung nicht selbständig zu befreien; sie schlüpfen zwar aus der Geburtsöffnung der Redie aus, verharren dann aber ruhig in dem Gewebe des Schneckenkörpers, bis sie durch den Tod des Wirthes oder durch Zerbrechen der Schale in Freiheit gesetzt werden. Beim Freiwerden führen sie krampfhafte Bewegungen mit dem Schwanze aus und suchen möglichst bald einen Stützpunkt, ein Blatt oder dergl. zu gewinnen, um zur Einkapselung schreiten zu können. Sitzen die Cysten an Pflanzentheilen, so lösen sie sich mit der Zeit von diesen ab und sinken zu Boden. Die encystirten Larven bleiben sehr lange lebenskräftig. Herr Lutz hielt sie zwei Monate und er vermuthet, dass sie im Freien noch länger leben bleiben. Die Infection der Säugethiere stellt sich der Verf. nicht so vor, wie gewöhnlich angenommen wird, dass die Cysten mit der Pflanzennahrung in den Magen gelangen, sondern er glaubt eher, dass sie, wenn die Thiere beim Trinken ins Wasser waten, aufgewirbelt und so mit dem Wasser aufgenommen werden. Der Verf. hält diesen Modus der Infection schon deshalb für wahrscheinlicher, weil das Vieh im Allgemeinen das an sumpfigen Stellen wachsende Gras verschmäht; bei Uebersehwemmung von Wiesen werden aber nach dem Verlaufen des Wassers die Cysten durch Eintrocknen rasch zu Grunde gehen.

Von der Oertlichkeit, wo der Verf. seine Beobachtungen in der Umgegend von Honolulu anstellte, giebt er eine genaue Beschreibung, da dieselbe wegen der starken Durchseuchung dieser Gegend von Bedeutung sein dürfte. Wir verweisen in dieser Beziehung auf das Original und heben nur einen besonders anschaulichen Theil der Schilderung hervor, welcher sich auf einen Bach in der Nähe einer Weide bezieht. Dieser Bach erweitert sich an einer Stelle, die als Tränke dient, zu einem flachen Becken. Hier ging das Vieh ins Wasser, wie Fussspuren und Excremente erwiesen. Schnecken zur Aufnahme der Embryonen waren genügend vorhanden. An den Wasserpflanzen fand der Verf. auch Cysten. „Die Excremente im Wasser, die mit Redien und Cercarien erfüllten Schnecken, welche bei der geringsten Beschädigung ihre Parasitenbrut massenhaft hervorquellen liessen und endlich in nächster Nähe die Knochen eines an Distomiasis verendeten Rindes illustrirten die Lebensgeschichte des Egels, sowie das Verhältniss zwischen Ursache und Wirkung in möglichst drastischer Weise."

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass Herr Lutz auch Infectionsversuche mit Cysten vornahm, wozu ihm hauptsächlich Meerschweinchen dienten, die sich als recht günstig erwiesen. An ein solches Thier verfütterte der Verf. in zwei Portionen je 20 Cysten. Das Thier ging nach einem Monat zu Grunde. In seiner Leber fanden sich nicht weniger als 29 Leberegel vor, deren kleinster 4,75 mm, deren grösster bereits 9,5 mm lang war. Das Thier war jedenfalls an den Folgen der Infection zu Grunde gegangen, ebenso wie ein zweites, welches mit 20 Cysten gefüttert worden war und 18 Distomeen in der Leibeshöhle, eins in der Leber enthielt. Ein drittes Thier wurde getödtet und zeigte ähnliche Verhältnisse. Bei den Nagern scheinen die Egel aus der Leber auszuwandern und sich in die Peritonealhöhle zu begeben, wo sie jedoch kaum zu völliger Entwickelung gelangen. Dass die bei den Experimenten des Verf. im Meerschweinchen gefundenen Distomeen wirklich von der künstlichen Infection herrührten, ist deshalb höchst wahrscheinlich, weil die von ihm gehaltenen Meerschweinchen niemals Leberegel aufwiesen. Korschelt.

F. Noll: Ueber die Kultur von Meeresalgen in Aquarien. (Flora 1892, Heft 2, S. 281.)

Anknüpfend an die Oltmanns'schen Beobachtungen über die Kultur der Meeresalgen (vgl. Rdsch. VII, 136), theilt Herr Noll in dem vorliegenden Aufsatze eine Reihe von Maassregeln mit, deren Befolgung ihn bei seinen lange Zeit hindurch sowohl an der Meeresküste (Neapel) wie im deutschen Binnenlande fortgesetzten Kulturversuchen gute Erfolge erzielen liess. Als vorzüglich in Betracht kommend werden aufgeführt und nach einander eingehend behandelt: Ausreichende Ernährung, angemessene Beleichtung, Temperatur und Lüftung und vor allem auch Ruhe oder doch eine gewisse Stetigkeit in den gebotenen Verhältnissen. Da die Ausführungen des Verf. über einige dieser Punkte allgemeineres biologisches Interesse haben, so werden einige Andeutungen darüber erwünscht sein.

Zur vollständigen Ernährung der Pflanze gehören, abgesehen von anderen Salzen, auch Phosphate und Stickstoffverbindungen, da sie zur Bildung des Protoplasmas und der Kernsubstanz unumgänglich nöthig sind. Wie aber die genauesten Meerwasseranalysen erkennen lassen, sind von diesen Stoffen nur äusserst geringe Mengen im Seewasser enthalten. Der in dem Protoplasma einer grossen Meeresalge enthaltene Stickstoff und Phosphor muss demnach einem ausserordentlich grossen Wasserquantum entstammen. Die Seewassermenge eines Aquariums vermag höchstens für ein paar neue Zellen den nöthigen Phosphor und Stickstoff zu liefern. Damit sie diese Stoffe doch erhalten, ist es nach Herrn Noll's Beobachtungen am besten, dem Wasser von Zeit zu Zeit Nitrate und Phosphate (sowie Jodide) der Alkalien und alkalischen Erden hinzuzufügen.

Dadurch ist es Verf. gelungen, selbst in kleineren Gefässen sehr kräftig entwickelte Algen, auch aus jugendlichen Stadien, heranzuziehen.

Gross ist die Empfindlichkeit der Algen gegen zu intensive Beleuchtung. An Stellen, die im Winter beschattet sind und zu dieser Zeit eine reiche Algenflora tragen, sieht man mit höher steigender Sonne im Frühjahr und Sommer eine Art nach der anderen absterben und verschwinden, bis schliesslich nur wenige Formen aushalten, denen das starke Licht nicht in dem Maasse schadet. Es ergiebt sich daraus für die Kultur die Mahnung, allzu intensives Licht von den Algen fernzuhalten. Auch thut man gut, dafür zu sorgen, dass im Aquarium ebenso wie in der Natur das stärkste Licht von oben einfällt.

Die Thatsache, dass viele Algen kalten und wärmeren Meeren gemeinsam sind, dass sie sowohl im Winter bei wenigen Graden über Null wie auch im Sommer bei höheren Temperaturen gedeihen, sofern die sonstigen Umstände ihnen günstig sind, zeigt, dass der Wärmezustand an sich innerhalb gewisser Grenzen keinen so unmittelbaren geradweisen Einfluss auf das Wachsthum jener Algen ausübt, wie auf das unserer meisten Landpflanzen. Dabei ist es aber merkwürdig, zu sehen, dass das beste Gedeihen der Algen wenigstens an den europäischen Küsten gerade in die Wintermonate fällt, und dass kalte Meere sich durchweg durch grossartigere, gewaltigere Formen auszeichnen als die tropischen Meere, während sich auf dem Festlande das Bild gerade umgekehrt gestaltet. „Der Schlüssel zum Verständniss dieser Erscheinung liegt vielleicht darin, dass das Wasser mit steigender oder fallender Wärme auch seine Aufnahmefähigkeit für lösbare Stoffe ändert. Für den Salzgehalt kommt das nicht in Betracht, da derselbe innerhalb der vorkommenden Wärmeschwankungen wenigstens bis zum Gefrierpunkt beständig bleibt, wohl aber für den Gehalt an Gasen. Die Aufnahmefähigkeit des Wassers für diese steigt mit zunehmender Erkaltung und zunehmendem Drucke ganz erheblich, kaltes Wasser ist viel reicher an gelöstem Sauerstoff und gelöster Kohlensäure, als warmes, und da diese beiden Gase im Stoffwechsel der Algen sehr gewichtige Rollen spielen, so stellt kaltes Wasser mithin eine kräftigere Nährlösung dar, als warmes. Es geht daraus hervor, dass es vortheilhaft ist, das Wasser der Zuchtbehälter nicht zu warm werden zu lassen; 10 bis 12° C. sollte der äusserste Wärmegrad sein, auf welchen man das Wasser kommen lässt.“ Eine erhöhte Temperatur wirkt auch dadurch schädlich, dass sie die Entwickelung und Vermehrung der Bacterien, Oscillarien und anderer die Algenzucht schädigenden Organismen begünstigt.

Irrig ist es, anzunehmen, dass den Algen, die in grosser Tiefe waehsen, in Folge des daselbst herrschenden grossen Druckes bedeutendere Gasmengen im Wasser zu Gebote stehen müssten. Die Untersuchungen über den Gasgehalt des Meerwassers haben nämlich das auffallende Resultat ergeben, dass derselbe zwar von der Temperatur, aber nicht von der Tiefe des Wassers abhängig ist.

Woranf es beruht, dass Algen, die aus grossen Tiefen heraufgeholt, also von einem äusseren Druck vieler Atmosphären befreit werden, nicht nachträglich unter vermindertem Aussendruck durch ihre osmotischen Kräfte platzen und auch sonst scheinbar gar nicht leiden, ist noch unerklärt.

Sehr wichtig ist für das Gedeihen der Algen die Stetigkeit in den Lebensbedingungen. Dabei können sie sich aber im Jugendzustande oft sehr leicht und schnell veränderten Verhältnissen anbequemen. Unter denselben äusseren Bedingungen, unter denen die Mutteralge schliesslich abstirbt, kommen Neubildungen aus Sporen oder Adventivsprosse manchmal zu bester Entwickelung, wenn nur darauf geachtet wird, dass für sie nun diejenigen Verhältnisse stetig bleiben, unter denen sie ihr Wachsthum begonnen haben. Freilich weichen solche Pflanzen eben dadurch in Habitus, Färbung und physiologischem Verhalten oft mehr oder weniger von der normalen Pflanze ab und sind ihrerseits nicht befähigt, unter den Bedingungen zu leben, unter denen die Stammform sich regelrecht entwickelte. In ähnlicher Weise sind auch die in einem Treibhause gebildeten Sprosse und Blätter der Landpflanzen im Freien minder oder gar nicht lebensfähig, und ertragen Blätter, die in dauerndem Schatten zur Entfaltung kamen, schlecht eine spätere volle Besonnung und umgekehrt. Die zarten, empfindlichen Algen zeigen aber diese Erscheinungen schon bei viel geringeren Unterschieden in der äusseren Umgebung als die anderen, „härteren“ Pflanzen. Nur die Pilze, so führt Verf. aus, besitzen eine ähnlich grosse Empfindlichkeit gegen raschere Veränderungen in ihrer Umgebung und dabei eine noch entschieden bedeutendere Anpassungsfähigkeit in den Anfangszuständen ihrer Entwickelung. Die Sporen vieler, zumal der gemeinsten Pilze, keimen in den verschiedenartigsten Substraten; die daraus entstandenen Myceelien sind jedoch meist schon gegen kleine Veränderungen des einmal ergriffenen Nährbodens, sofern sie unvermittelt auftreten, äusserst empfindlich. Schon ein kleiner Zusatz reinen Wassers oder eines neuen, guten Nährstoffes kann unter Umständen tödtlich, also geradezu als Desinfectionsmittel wirken. Ein wenig Salicylsäure zu einer Schimmelpilzkultur auf Pflanzensaft zugesetzt, bringt den Pilz alsbald zum Absterben, und doch sah Verf. andererseits in einer starken Lösung von Salicylsäure dicke Myceelflocken von Schimmelpilzen sich entwickeln. Ein Zusatz von Pflanzensaft zu einer solchen Salicylsäurekultur brachte die Pilze darin aber ebenso sicher zum Absterben, wie es der Zusatz von Salicylsäure zur Pflanzensaftkultur gethan hatte. Ob eine Substanz als Desinfectionsmittel wirksam ist, das hängt demnach sehr von den Umständen ab. Im Kampf gegen Pilzentwickelung kommt es daher — umgekehrt wie bei der Kultur von Pilzen und Algen — auch vor allem darauf an, dem Pilz keine Ruhe zu gönnen, sondern möglichst unvermittelte Veränderungen in seiner Umgebung eintreten zu lassen. Die Immunität lebenskräftiger Zellen gegen Pilzinfection beruht, so führt Verf. aus, — neben der Ausbildung specifisch antiseptischer, d. h. unter allen Umständen giftiger Stoffe (?) [1]) — wohl hauptsächlich auf dem raschen Wechsel des Stoffumsatzes in diesen Zellen, während alte oder sonst in ihrer Reactionsfähigkeit erlahmte Zellen durch die Trägheit ihrer inneren Veränderungen einem maassgebenden Bedürfniss der Pilze entgegenkommen.

F. M.

Richard Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. Mit 568 Abbildungen. (Jena 1892, G. Fischer, 588 S.)

Das vortreffliche Lehrbuch ist in erster Linie bestimmt, Anfänger in das Gesammtgebiet der Zoologie einzuführen, darüber hinaus vielleicht auch dem Laien, der an zoologischen Fragen Interesse nimmt, die Möglichkeit zu gewähren, sich über die wichtigsten derselben zu orientiren. Diese doppelte Bestimmung des Buches macht vor Allem möglichste Klarheit und Anschaulichkeit der Darstellung zum Haupterforderniss, und nach beiden Richtungen dürfte das vorliegende Lehrbuch leisten, was eben in der Naturwissenschaft ein Lehrbuch leisten kann; völlig klare Ansehauung kann

[1]) Das Fragezeichen hat Herr Noll beigefügt.

ja nur durch das Studium der Natur selbst erreicht werden. Schon in den einleitenden Abschnitten, welche die geschichtliche Entwickelung der einzelnen zoologischen Disciplinen, und insbesondere die Entwickelung der Descendenz- und Selectionstheorie zum Gegenstande haben, tritt das Bestreben, die Hauptpunkte zu möglichst klarer Anschauung zu bringen, deutlich hervor. Statt allgemeiner Erörterungen greift der Verf. einige typische Beispiele heraus, welche, durch vorzügliche Abbildungen erläutert, auch dem Laien das, worauf es ankommt, einigermaassen verständlich machen dürften.

In herkömmlicher Weise zerfällt das Lehrbuch in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Ausgehend von der historischen Entwickelung des Begriffes der Zelle, schildert der Verf. die Lebenserscheinungen der Zellen, den Bau der thierischen Gewebe und Organe, die allgemeinen Symmetrieverhältnisse des thierischen Körpers, sowie die Erscheinungen der Fortpflanzung und Entwickelung. Den Schluss des allgemeinen Theiles bildet eine Uebersicht über die Beziehungen der Thiere zu einander, die Beziehungen zwischen Thieren und Pflanzen und die geographische Verbreitung der Thiere. Mit der Vorsicht, die bei einem für Anfänger bestimmten Buche nothwendig ist, discutirt der Verf. die wichtigsten neueren Theorien (Selectionstheorie, Nägeli'sche Vervollkommnungstheorie, biogenetisches Grundgesetz, Gastraeatheorie, Cölomtheorie) mit sachlicher Unparteilichkeit; vermisst haben wir jedoch bei der Darstellung der Gastrulabildung eine Erwähnung des Zustandekommens der Gastrula durch uni- oder multipolare Einwucherung, wie sie gerade neuerdings wieder mehrfach bei Cölenteraten beobachtet wurde. Dass Hertwig in dem Kern allein den Träger der Vererbungsteudenz sieht, ist bekannt; in einem Buche wie das vorliegende, hätten wir gern erwähnt gesehen, dass gerade in neuerer Zeit wieder mehrfache Befunde gemacht wurden, welche einer anderen Deutung günstig sind.

Auch in der speciellen Darstellung der einzelnen Thierkreise nimmt naturgemäss die Schilderung der allgemeinen Organisationsverhältnisse den grössten Raum ein. Die Schwierigkeit, gerade bei den niederen Thierstämmen, welche der alltäglichen Anschauung ferner liegen, theils durch ihre geringe Grösse, theils durch versteckte Lebensweise, theils dadurch, dass sie ausschliesslich dem Meere angehören, auch dem mit der äusseren Körperform dieser Thiere nicht Vertrauten ein einigermaassen klares Bild zu verschaffen, sucht Herr Hertwig dadurch zu überwinden, dass er die Besprechung derselben durch eine anschauliche, den gewöhnlichen Lehrbuchton abstreifende Schilderung der äusseren Erscheinung und Lebensweise einleitet. Wir verweisen in dieser Beziehung z. B. auf die Einleitung der Abschnitte über die Siphonophoren, Ctenophoren, Turbellarien und andere. Selbstverständlich können in einem Handbuche, welches in möglichst übersichtlicher Weise das Gesammtgebiet der Wissenschaft zur Darstellung bringen soll, nicht viel einzelne Gattungen und Arten aufgezählt und beschrieben werden. Der Verf. hat sich hierin sehr beschränkt und in der Regel nur einige besonders wichtige Arten namhaft gemacht. Ausführlicher sind diejenigen Arten behandelt, welche als Parasiten des Menschen oder der Hausthiere, oder wegen besonders interessanter Lebensverhältnisse (gesellige Hymenopteren) eine eingehendere Darstellung erwünscht erscheinen liessen. Andere (Hydra, Spongilla und andere) sind als typische Vertreter ihrer Ordnungen ausführlicher besprochen. Ob Verf. in der Beschränkung nach dieser Richtung hin nicht etwas zu weit gegangen ist, ob ans praktischen Gesichtspunkten, z. B. bei den Insecten, Fischen und anderen nicht etwas mehr Arten eine etwas eingehendere Berücksichtigung hätten finden können, wollen wir dahingestellt sein lassen.

Ueber die systematische Anordnung sei Folgendes bemerkt. Auf die Protozoen, denen auch die Myxomycten beigezählt sind, folgt in einem Anhang ein kurzer Hinweis auf die seiner Zeit als „Mesozoen" bezeichneten Dicyemiden und den neuerlich von Franz Eilhard Schulze entdeckten Trichoplax. Die von Freuzel kürzlich beschriebene Salinella hat natürlich noch keine Aufnahme finden können. Die Spongien sind den Cölenteraten zugezählt, auch die Würmer als einheitlicher Thierstamm beibehalten, welchem der Verf. anhangsweise die Bryozoen, Brachiopoden und Tunicaten anreiht. Es folgen dann der Reihe nach die Echinodermen, Mollusken, Arthropoden und Wirbelthiere. Hinsichtlich der Anordnung dieser letzteren sei erwähnt, dass Leptocardier und Cyclostomen als besondere Klassen von den Fischen getrennt sind.

Dem Anfänger dürfte das selbstständige Studium namentlich der niederen Thiere wesentlich erleichtert werden durch die — in manchen anderen Handbüchern gänzlich vermissten — Angaben über die Grösse der betreffenden Thiere, sowie über mögliche Verwechselungen mit anderen, ähnlichen Formen unter gleichzeitiger Hervorhebung der unterscheidenden Merkmale. In diesen und anderen kleinen, gelegentlichen Hinweisen zeigt sich die Erfahrung des langjährigen praktischen Universitätslehrers. Als nützliche Beigabe dürften sich auch die am Schlusse jedes einzelnen Abschnittes gegebenen kurzen Zusammenfassungen der zur Besprechung gekommenen Thatsachen erweisen, welche in ihrer übersichtlichen, das Wichtigste durch den Druck hervorhebenden Form demjenigen, der sich schnell die Hauptsachen ins Gedächtniss rufen will, sehr willkommen sein werden.

Endlich sei auch noch der trefflichen bildlichen Ausstattung gedacht. Neben zahlreichen Abbildungen, welche den bekannten Lehrbüchern von Claus, Hatscheck, Wiedersheim, O. Hertwig, Gegenbaur, Boas u. A., oder den einschlägigen Originalarbeiten entlehnt sind, findet sich auch eine Anzahl neuer, welche nach den Angaben des Verf. entworfen wurden. Es geschah dies namentlich in den Fällen, wo die bekannten Bilder den Anforderungen der Anschaulichkeit nicht hinlänglich Rechnung trugen.

Sollen wir zum Schluss noch einen bei einer eventuellen neuen Auflage zu berücksichtigenden Wunsch aussprechen, so wäre es der, den einzelnen Abschnitten — wie dies auch in anderen Handbüchern ähnlicher Art zu geschehen pflegt — Literaturnachweise beizugeben, welche die Brauchbarkeit des Buches noch wesentlich erhöhen dürften. R. v. Hanstein.

W. Jännicke: Die Sandflora von Mainz, ein Relict aus der Steppenzeit. (Frankfurt a./M., Gebrüder Knauer.)

Verf. zeigt in dieser Schrift, dass von den Pflanzen der westlich von Mainz sich erstreckenden Flugsandfelder und lichten Kiefernwaldungen 42,5 Proc. südosteuropäischen Ursprungs sind. Im Gegensatz zu den anderen Bestandtheilen der betreffenden Sandflora sind diese südöstlichen Pflanzen zum allergrössten Theil charakteristisch für das Gebiet, indem sie auf die jüngeren Formationen der Rheinebene beschränkt sind. Es ist namentlich durch den Vergleich mit den Pflanzen südeuropäischen Ursprungs (29 Proc.), die in verschiedenen Höhen und auf verschiedenen Formationen vorkommen, der Schluss gerechtfertigt, „dass bei den südöstlichen Pflanzen die physikalischen Bodenverhältnisse es nicht sind, die das Areal bedingen; dieselben scheinen vielmehr in ihrem Vorkommen gebunden an gewisse geologische Formationen".

Abgesehen von der Herkunft der Pflanzen der Mainzer Sandflora wird die Eigenthümlichkeit derselben dadurch bedingt, dass 60 Arten, und zwar theils südosteuropäische, theils südeuropäische, theils allgemeiner verbreitete, charakteristische Steppenpflanzen sind; da im Ganzen 80 Arten aufgezählt werden, so haben wir also hier 75 Proc. Steppenbewohner. Die Mehrzahl derselben sind in Ungarn, Russland und den asiatischen Steppen verbreitet. Es hat den Anschein, dass diese Pflanzen früher von Russland her durch Ungarn, Böhmen, Bayern bis zum Rhein und zur Rhone und in einem grossen Theil von Norddeutschland, ja selbst nordwärts bis Südschweden verbreitet waren, dass also, wie dies schon durch geologische Untersuchungen für verschiedene Gebiete Deutschlands festgestellt worden ist, auch die Oberrheinebene in alter Zeit eine Steppe war, und dass die charakteristischen Pflanzen des Mainzer Gebietes die Reste der alten Steppenflora sind. Zum Schluss weist Verf. auf die Bedeutung hin, die das Studium der heutigen Verbreitung der Steppenpflanzen in Mitteleuropa für die Streitfrage der Entstehung des Lösses hat. Im Einklang nämlich mit der von Richthofen'schen Ansicht, dass der Löss ein Product der Steppe ist, lässt sich zeigen, dass die Verbreitung des Lösses mit derjenigen der Steppenpflanzen übereinstimmt, oder

mit anderen Worten, dass der Löss die geologische Formation ist, an welche die Steppenpflanzen heutzutage gebunden sind. F. M.

Vermischtes.

Von dem nach den vorliegenden Zeichnungen einem Krebse ähnlichen „Crab"-Nebel im Stier hat Herr Isaac Roberts zwei Photographien mit dreistündiger Exposition angefertigt und vergrösserte Bilder der Negative hergestellt. Die Gestalt, welche der Nebel auf der Photographie zeigt, weicht nun vollständig von den Zeichnungen desselben ab. Er hat eine unsymmetrische Gestalt, einen blassen, unbestimmten, scharf ausgezackten Rand und einen breiten, weit vorragenden Ast an der südlichen voranschreitenden Seite. Im Allgemeinen ist seine Gestalt oval, die grössere Axe von Nord nach Süd gerichtet; an der nördlich folgenden Seite befindet sich eine breite, tiefe Ausbuchtung ohne Nebelmasse im Inneren derselben, eine kleinere Bucht ist mit Nebel theilweise gefüllt. Die Sterne in der Gegend dieses Nebels sind sehr zahlreich, und wenn man sie auf dem Negativ betrachtet, gruppirt sie das Auge leicht zu mannigfach gestalteten Gewinden und Flechten; aber schon bei $3^1/_2$facher Vergrösserung verschwindet diese Täuschung. (Monthly Not. of the Roy. Astron. Society, 1892, Vol. LII, p. 502.)

Ueber die Temperatur des aus siedender Salzlösung entweichenden Dampfes waren die Ansichten verschieden und die für dieselben beigebrachten Belege nicht einwandsfrei. Herr J. Sakurai hat sich daher jüngst mit der methodischen Seite der Frage eingehend beschäftigt und gelangte zu folgenden Vorschriften für die Erlangung sicherer Werthe: 1. Das Thermometer, welches die Temperatur des Dampfes bestimmen soll, muss vor der Berührung mit der Lösung geschützt werden; 2. Es darf sich, im Verhältniss zu seiner Erwärmung durch den Dampf, nicht zu schnell abkühlen; dies wird durch schnelle Erneuerung des das Thermometergefäss umspülenden Dampfes erreicht; (damit durch zu schnelle Verdampfung die Lösung nicht zu concentrirt werde, wird in den Versuchsraum zu dem von der Lösung aufsteigenden Dampfe noch von aussen Dampf zugeführt, wobei die Siedetemperatur der Lösung lange sich äusserst constant hält). 3. Die Wände der Dampfkammer für das Thermometer müssen gegen äussere Abkühlung geschützt werden durch einen Dampfmantel, der die Abkühlung verhindert, aber auch nicht so warm wie der zu messende Dampf ist. Unter diesen Vorsichtsmaassregeln fand Herr Sakurai, dass die Temperatur des von einer siedenden Salzlösung entweichenden Dampfes dieselbe ist, wie die der Lösung. Eine jüngst von Gerlach mitgetheilte Beobachtung, dass der Dampf aus einer siedenden Lösung von Glaubersalz, welches ein krystallinisches Magma des wasserfreien Salzes enthält, 100° warm ist, während die Flüssigkeit bei 82° und selbst bei 72° siedet, weist Herr Sakurai als eine Täuschung nach, indem die Lösung nur an den Wänden siedet, während das Thermometer im Inneren der Flüssigkeit sich befindet und hier anfangs eine niedrigere Temperatur angiebt. (Proceed. of the Chem. Society, 1892, p. 92.)

Wie die „Voss. Zeit." der „St. Petersb. Ztg." entnimmt, wird gegenwärtig das erste astronomische Berg-Observatorium auf dem Kaukasus in Abastuman im Gouvernement Tiflis errichtet. Das Observatorium liegt in Höhe von 4500 Fuss über dem Meeresspiegel. Ein Refractor von neun Zoll ist von der Petersburger Universität bereits dahin abgeschickt und wird demnächst aufgestellt, um den Himmel von Abastuman zu untersuchen. In den nächsten Tagen wird auch die bewegliche Kuppel für den Thurm erwartet, die von der Pulitow'schen Fabrik in Petersburg gebaut worden ist. Errichtet wird das Observatorium auf Kosten des Grossfürsten Georg Alexandrowitsch, Ehrenmitgliedes der russischen astronomischen Gesellschaft.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat folgende Preisaufgabe aus dem Eller'schen Legat gestellt:

Es soll entweder eine neue Methode zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung angegeben oder eine der bereits bekannten Methoden soweit verbessert werden, dass sich der Einfluss von Sonnennähe und Sonnenferne in den Beobachtungen unzweideutig erkennen lässt. Die gewählte Methode soll durch ausreichende, mindestens drei Perihelien und drei Aphelien umfassende Beobachtungsreihen geprüft werden (Preis 2000 Mark; Termin bis 31. Dec. 1897).

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefasst sein. Sie sind mit Motto und versiegelter Namensangabe des Autors im Locale der Akademie, Berlin NW, Universitätsstrasse 8, abzuliefern.

An Stelle des verstorbenen General Monchez ist Professor Felix Tisserand zum Director der Pariser Sternwarte ernannt.

Dr. Karl Schoenlein, früher Assistent der Physiologie in Halle, dann in Würzburg, gegenwärtig Professor in Sanjago, Chile, ist zum ordentlichen Professor an der Universität Neapel berufen.

Privatdocent Dr. Keibel in Freiburg i. B. ist zum ausserordentlichen Professor der Anatomie befördert worden.

Herr J. Bertland Former M. A. ist zum Assistant-Professor für Botanik am Royal College of Science, London, berufen als Nachfolger von Dr. D. H. Scott, der zum Leiter des Jodrell-Laboratoriums an den Königl. Gärten in Kew ernannt ist.

Privatdocent Dr. Kahl an der technischen Hochschule zu Karlsruhe ist zum ausserordentl. Professor für Chemie ernannt.

Astronomische Mittheilungen.

Unter den Planeten bieten jetzt Mars und Jupiter einen schönen Anblick dar. Ersterer befindet sich anfangs September in seiner Sonnennähe (27,6 Mill. Meilen Abstand) und glänzt daher in ganz besonderer Helligkeit. Auch Jupiter ist gegenwärtig im Perihel (99 Mill. Meilen Sonnenabstand), sein Glanz kommt für unsere Gegenden noch besser zur Geltung, als der des Mars, da Mars weit südlich im Sternbilde des Steinbocks, Jupiter aber nördlich vom Aequator in den Fischen steht. Beachtenswerth sind die Streifen und Flecke auf der Jupiteroberfläche, welche gegen das Vorjahr ihr Aussehen bedeutend verändert haben.

Der Komet Winnecke wird im September noch einmal in unseren Gegenden zu beobachten sein, allerdings wohl nur in stärkeren Fernrohren; seine Positionen sind:

1. Sept.	$A.R. = 2^h\ 40.1^m$	Decl.	$= -31^0\ 0'$	$H = 6$
11. „	2 15.8		$-31\ 51$	4
21. „	1 51.7		$-31\ 40$	3

Swift's Komet bewegt sich in der Cassiopeia langsam nach Südwesten; seine Helligkeit dürfte sich nun rascher verringern. Die Bahn hat sich jetzt bei genauerer Berechnung in der That als eine Ellipse herausgestellt (vgl. Nr. 19), wie das bei der sonstigen Aehnlichkeit mit der des Kometen Sawerthal (1888 I) zu vermuthen war; die Dimensionen der Bahn sind freilich bedeutend grösser, als bei letzterem Kometen, und die Umlaufszeit beträgt rund 20000 Jahre.

Den Kometen Denning hat Herr Dr. Schorr in Hamburg Ende Juli wieder beobachten können, allerdings nur als einen sehr schwachen Nebel.

Am 6. September wird durch den Vollmond der Stern ψ^3 Aquarii bedeckt; Eintritt $11^h\ 6^m$, Austritt $11^h\ 56^m$ mittl. Berl. Zeit.

A. Berberich.

Berichtigung.

Seite 428, Spalte 2, Zeile 20 v. u. statt „Pariser Zoll" zu lesen Parallaxe.

Seite 396, Spalte 1, Zeile 5 v. u. lies „Exposition" anstatt „Expedition".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 27. August 1892. **No. 35.**

Inhalt.

Physik. L. Cailletet und E. Colardeau: Experimentaluntersuchungen über den Fall der Körper und über den Luftwiderstand gegen ihre Bewegung. S. 441.

Biologie. F. Dreyer: Die Prinzipien der Gerüstbilduug bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen, ein Versuch zur mechanischen Erklärung organischer Gebilde. — Derselbe: Ziele und Wege biologischer Forschung, beleuchtet an der Hand einer Gerüstbildungsmechanik. S. 442.

Kleinere Mittheilungen. C. C. Hutchins: Notiz über die Absorption strahlender Wärme durch Alaun. S. 447. — Raoul Pictet: Untersuchuug physikalischer und chemischer Erscheinungen unter dem Einfluss sehr niedriger Temperaturen. S. 447. — R. v. Sonnenthal: Ueber Dissociation in verdünnten Tartratlösungen. S. 448. — G. Hüfner: Zur physikalischen Chemie der Schwimmblasengase. S. 448. — C. Wehmer: Zur Frage nach der Entleerung absterbender Organe, insbesondere der Laubblätter. — Derselbe: Die dem Laubfall voraufgehende vermeintliche Blattentleerung. S. 449. — E. Ebermayer: Untersuchungen über den Einfluss lebender und todter Bodendecken auf die Bodentemperatur. S. 450.

Literarisches. Beiträge zur Biologie der Pflanzen. S. 450. — W. Krass und H. Landois: Der Mensch und das Thierreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte. S. 451.

Vermischtes. Praktische Erfolge gegen die Feldmäuse-Plage. — Geruch der Alkohole. — Gründung eines Sonnblick-Vereins. — Botanische Forschungsreisen. — Personalien. S. 451.

Astronomische Mittheilungen. S. 452.

Berichtigung. S. 452.

L. Cailletet und E. Colardeau: Experimentaluntersuchungen über den Fall der Körper und über den Luftwiderstand gegen ihre Bewegung. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 13.)

Ueber den freien Fall der Körper unter Berücksichtigung des Luftwiderstandes sind bisher nur wenig Experimente gemacht, obwohl das Studium dieser Frage neben ihrer hohen wissenschaftlicheu Bedeutung auch in der Praxis werthvolle Anweudungen mannigfachster Art für Eisenbahnen, Schifffahrt, Lufthallon, Vogelflug u. s. w. hesitzt. Die hisherigen Untersuchungen des Luftwiderstandes waren nur an Körpern angestellt, denen man eine Reitbahn-artige Rotationsbewegung gegehen hatte, und die Ergehnisse waren nur unvollkommen wegen der Mitbewegung der Luft, der Centrifugalkraft u. s. w. und weil die Geschwindigkeiten, die man anwenden konnte, sehr heschränkte waren. Die Herren Cailletet und Colardeau beschlossen daher, den Luftwiderstaud gegen eine geradlinige Bewegung zu studiren und wählten hierzu den freieu Fall vom Eiffelthurme aus, wo Herr Eiffel ihnen auf der zweiten Plattform des Thurmes in der Höhe von 120 m über dem Boden ein Laboratorium einrichtete zur Aufnahme der Versuchs- und Mess-Instrumente.

Will man das Gesetz der Bewegung eincs in der Luft fallenden Körpers bestimmen, so muss man in jedem Moment den Ort desselhen im Raume kennen. Dies wurde erreicht, indem der Körper an das Ende eines sehr feinen uud sehr leichten Drahtes hefestigt wurde, der ihm in sciner Bewegung folgte und ihm nur einen sehr schwachen Widerstand entgegen stellte. Der Faden war in Abschnitte vou 20 m getheilt, deren jeder auf einem senkrechten, mit der Spitze nach unten gerichteten Holzkegel aufgewickelt war; der Faden wurde von dem fallenden Körper senkrecht abgezogen und konnte sich wegen der kegelförmigen Gestalt der Rolle sozusagen ohne Widerstand abwickeln. Die Verzögerung, welche durch den Widerstand beim Abwickeln des Fadens veranlasst werden könnte, ist übrigens direct bestimmt worden. So oft ein Abschnitt vou 20 m ahgewickelt war, und der Faden von dem einen Kegel zum anderen hinüher ging, wurde ein elektrischer Coutact unterbrochen und auf einem zeitmessenden Apparat (elektrische Stimmgabel) ein Zeichen gegeben, welches mit der Genauigkeit von 0,01 Secunde die Zeiten zu ermitteln gestattete, in denen der Körper 20 m, 40 m, 60 m u. s. w. durchlaufen hatte.

Die Versuche, welche bisher gemacht worden, hatten vor Allem den Zweck gehabt, die Genauigkeit der Apparate, die Sicherheit ihrer Leistungen und den praktischen Werth der Methode zu prüfen.

Es wurde festgestellt, dass der Widerstand, den die Luft Ehenen von gleicher Oherfläche entgegenstellt, wenn sie sich in einer zu dieser Ebene senkrechten Richtung hewegen, von ihrer Gestalt nicht abhängt. Benutzt wurden kreisförmige, quadratische und gleich-

seitig dreieckige Flächen, und stets differirte die Dauer des Falles nur um unbedeutende Werthe. Diese Resultate bestätigten genau die bereits bekannten Thatsachen. Den Fall von rechteckigen Flächen, deren zwei Dimensionen von einander sehr verschieden sind, haben sich die Verff. für eine spätere eingehende Studie reservirt.

„Wir haben in gleicher Weise zu verificiren gesucht, ob der Widerstand, welchen eine in der Luft sich bewegende Ebene erfährt, ihrer Oberfläche proportional ist. Zu diesem Zweck wurden in einem unserer Versuche zwei quadratische Ebenen verwendet, deren Oberflächen sich wie 1 zu 2 verhielten, und wir haben sie mit Gewichten belastet, die in demselben Verhältniss zu einander standen. Die Dauer des Falles betrug, nachdem sie für die Verzögerung durch den Luftwiderstand gegen das als Ballast verwendete Gegengewicht corrigirt war, 6,92 Secunden und 6,96 Secunden; da diese Werthe ziemlich identisch sind, so sieht man, dass es statthaft ist, die Proportionalität anzunehmen.

In diesen Versuchen ist die Auswerthung des Luftwiderstandes gegen eine sich bewegende Fläche für eine bestimmte Zeit in Kilogramm pro Quadratmeter sehr einfach; denn Dank der wachsenden Geschwindigkeit des sich bewegenden Körpers in den ersten Momenten des Falles nimmt der Widerstand der Luft stetig zu, so dass er bald gleich wird dem Gewicht des bewegten Körpers.

Von diesem Momente an wird die Fallbewegung gleichmässig und die einfache Wägung des fallenden Körpers und seines Ballastes giebt unmittelbar in Kilogramm den Werth des Luftwiderstandes für die entsprechende Geschwindigkeit. In allen Versuchen, welche angeführt werden sollen, haben wir den Ballast der benutzten Flächen derartig regulirt, dass diese gleichmässige Bewegung nach 60 m bis 100 m Fall erreicht war.

Lässt man für eine und dieselbe Oberfläche den Ballast variiren, so kann man gleichmässige Bewegungen mit verschiedenen Geschwindigkeiten erhalten und folglich die Aenderung des Luftwiderstandes als Function der Geschwindigkeit des bewegten Körpers studiren. Man nimmt gewöhnlich an, dass dieser Widerstand proportional ist dem Quadrate der Geschwindigkeit, wenigsteus für mässige Geschwindigkeiten; die dieses Resultat ausdrückende Formel wäre $P = RV^2$, P ist der Druck der Luft in Kilogramm pro Quadratmeter auf die Oberfläche der bewegten Ebene, V die Geschwindigkeit in Metern pro Secunde und R eine Constante. Wenn diese Formel exact ist, dann muss der Werth von R aus entsprechenden Beobachtungen von P und von V stets derselbe sein für verschiedene Geschwindigkeiten. Unsere Versuche aber deuten an, dass der Coëfficient R zunehmen muss mit der Geschwindigkeit. In Folge dessen würde der Luftwiderstand P schneller zunehmen als das Quadrat der Geschwindigkeit und die vorstehende Formel wäre unvollständig. In einer nächsten Notiz werden wir die experimentellen Daten für die Aenderung dieses Coëfficienten geben; wir beschränken uns für jetzt den Werth 0,071 anzuführen, der erhalten wurde mit Ebenen, die eine Geschwindigkeit von etwa 25 m in der Secunde hatten.

Herr Langley (Rdsch. VI, 444) hat für Geschwindigkeiten von 4,48 m bis 11,20 m pro Secunde Werthe von R erhalten, die zwischen 0,070 bis 0,090 lagen. Die Vergleichung dieser verschiedenen Werthe von R mit denen von V zeigt keine scharfe Beziehung zwischen diesen beiden Grössen an; die Aenderungen der einen sind nicht immer gleichsinnig wie die der anderen. Man sieht ferner, dass der Mittelwerth 0,080 dieses Coëfficienten R, den Herr Langley erhalten, grösser ist als er unseren Versuchen entsprechen würde, trotz der geringeren Geschwindigkeiten, mit welchen er experimentirt hat. Dieser Unterschied erklärt sich leicht durch die zur Ebene tangentiale Bewegung, welche die Centrifugalkraft bei der Reitbahn - ähnlichen Rotationsbewegung der Luft ertheilt. Man weiss, dass der normale Widerstand, den eine Ebene erfährt, die sich in der Luft bewegt, grösser ist, wenn die Luft eine tangentiale Gleithewegung besitzt, als wenn sie in Ruhe ist. Deshalb erwarteten wir, dass unsere Ergebnisse oft durch den Wind gestört werden würden, und haben mit Vorliebe in windstiller Luft gearbeitet. Die für dieselben bewegten Körper unter nur wenig verschiedenen atmosphärischen Verhältnissen erhaltenen Resultate waren unter einander vollständig vergleichbar geblieben."

F. Dreyer: Die Principien der Gerüstbildung bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen, ein Versuch zur mechanischen Erklärung organischer Gebilde. (Jenaische Zeitschrift für Naturw., 1892, Bd. XXVI, S. 204.)

Derselbe: Ziele und Wege biologischer Forschung, beleuchtet an der Hand einer Gerüstbildungsmechanik. (Jena 1892, Fischer.)

Seit einigen Jahren mit Studien über Rhizopoden, namentlich Radiolarien beschäftigt, wurde der Verf. zu der Frage nach den Bildungsgesetzen der Radiolarienskelette, und darüber hinaus zu dem Problem einer mechanischen Erklärung der verschiedenen im Thierreich vorkommenden Skelettformen überhaupt geführt. Die in der ersten der beiden genannten Abhandlungen niedergelegten Ergebnisse seiner hierauf bezüglichen Studien will Verf. in vielen Punkten nur als einen ersten Versuch zur Lösung dieses Problems betrachtet wissen; nur seine weiter unten näher darzulegende Erklärung des den Skelettbildungen zahlreicher Radiolarien, Spongien und Echinodermen zu Grunde liegenden Vierstrahlertypus glaubt derselbe als eine exact mechanische ansehen zu dürfen. Diese ist es denn auch, welche ihm in seiner zweiten — in Folge verzögerten Abdruckes der ersten Arbeit in der „Jenaischen Zeitschrift" mit dem Schlusse dieser fast gleichzeitig erschienenen — Publication zum Ausgangspunkt dient, um die verschiedenen bisher in der biologischen Forschung

verfolgten Wege kritisch zu besprechen und seinen Standpunkt gegenüber den bisherigen Versuchen, der Erkenntniss der im lebenden Organismus wirkenden Kräfte näher zu kommen, eingehend darzulegen.

Herr Dreyer unterscheidet in seiner ersten Arbeit vier Haupttypen der Gerüstbildung: die Cuticularschale, das Axenskelett, den Vierstrahlertypus und die Mosaikschalen. Unter dem letzten Namen begreift Verf. die zerstreut in verschiedenen Rhizopodengattungen vorkommenden, aus einzelnen Plättchen oder Stäbchen zusammmengesetzten Gehäuse, welche seiner Ansicht nach einen einheitlichen Gerüstbildungstypus nicht darstellen. Einige derselben glaubt Verf. als modificirte Vierstrahlergerüste deuten zu können, während bei anderen die Verhältnisse zu wenig klar liegen, um eine befriedigende Deutung zu ermöglichen.

In den ersten beiden Abschnitten bespricht Verf. die Bildung der Cuticularschalen und der Axenskelette. In beiden Fällen nimmt er an, dass der erste Anstoss zur Bildung derselben durch einen trophischen Reiz gegeben werde, welcher eine Ausscheidung von Stützgebilden in der seiner Wirkung entsprechenden Richtung veranlasst, steht also im Allgemeinen auf dem Boden der von Roux in seiner bekannten Schrift über den „Kampf der Theile im Organismus" begründeten Anschauungen. Die specielle Form des Skeletts bei den einzelnen Species verdankt dann ihre Ausbildung den Anpassungen an die verschiedenen Lebensbedingungen und Bedürfnisse des Organismus. Den Ausführungen des Verf. im Einzelnen zu folgen, ist hier selbstverständlich nicht möglich, es muss genügen, die Hauptpunkte kurz hervorzuheben.

Als Cuticularschalen bezeichnet Verf. die Schalen der Thalamophoren und die Centralkapsel der Radiolarien, wobei gleich hier bemerkt werden mag, dass er unter dem Namen „Centralkapsel" nur die Kapselmembran, nicht aber auch den intrakapsularen Körper versteht. Der trophische Reiz, welcher die Bildung der Schalen bewirkt, ging nach Herrn Dreyer von dem activ beweglichen Exoplasma aus. Entgegen der bisher allgemeinen Anschauung nimmt der Verf. jedoch an, dass die Schalen der Thalamophoren nicht von der Aussenschicht des Exoplasmas nach aussen abgeschieden werden, sondern innerhalb desselben entstehen, dass also auch bei den Thalamophoren allgemein zwischen intra- und extracorticalem Exoplasma unterschieden werden müsse. Eine solche extracorticale Exoplasmaschicht wurde bei Globigerinen beobachtet, einige andere Beobachtungen, welche gelegentlich an Rhizopoden und Infusorien gemacht wurden, führt Verf. ebenfalls für seine Theorie an. Die phylogenetische Entwickelung der Gehäuse — Verf. steht in dieser ersten Arbeit noch durchaus auf darwinistischem Boden — denkt derselbe sich so, dass zunächst ein unmerklich dünnes Häutchen sich bildete, welches dem Körper noch amöboide Bewegungen gestattete, dass bei zunehmender Entwickelung desselben dann der Körper eine bestimmte Form annahm, während die Schalenhaut selbst noch unmerklich dünn blieb. Verf. glaubt, dass unsere heutigen Amöben die erste, und andere formbeständigere Rhizopoden wie Diplophrys, Petalopus, Plagiophrys die zweite Entwickelungsstufe repräsentiren, wenn wir auch mittelst unserer optischen Hülfsmittel bei ihnen nichts von einer Schalenhaut bemerken [1]). Er beruft sich dabei unter anderem auf eine Beobachtung Czerny's bei Amöba princeps, deren Exoplasma bei Einwirkung von Kochsalz nach mehreren heftigen Contractionen platzte, und ein dünnes Säckchen als Rest zurück liess. An die genannten Entwicklungsstufen würden sich dann Formen anschliessen, wie Lieberkühnia und Gromia, deren Schale zwar deutlich wahrnehmbar, aber noch immer nachgiebig genug ist, um sich mit dem Körper zugleich theilen zu können, bis dann bei den höchstentwickelten Skeletten auch dies unmöglich wird. Verf. wendet sich dann zu den durch Einlagerung von Kalk oder durch mechanische Aufnahme von Sand und anderen Fremdkörpern verstärkten Schalen. Da alle eine organische Grundsubstanz besitzen, so sind sie von einfachen, nicht durch anorganische Substanz verstärkten Skeletten abzuleiten, und zwar betrachtet Herr Dreyer in Uebereinstimmung mit den von Neumayr in seinem Buche über „die Stämme des Thierreichs" (vergl. Rdsch. IV, S. 317) dargelegten Ansichten die sandschaligen Formen als die phylogenetisch älteren. Da die Aufnahme der Fremdkörper in gleicher Weise erfolgt wie die Nahrungsaufnahme, so leitet Herr Dreyer dieselbe ohne Weiteres aus der Nahrungsaufnahme her, indem er sich denkt, dass die nicht zu Ernährungszwecken brauchbaren, harten Bestandtheile zum Aufbau des Gehäuses verwendet wurden. Diese Art des Gehäusebaues macht die Thiere in gewisser Weise von der Bodenbeschaffenheit abhängig und fesselt sie behufs Aufnahme der Baustoffe an die Nähe des Bodens, während die Kalkschalen, die durch einfachen Niederschlag des Kalkes aus dem Meerwasser gebildet werden, eine freie pelagische Lebensweise ermöglichen. In diesem Umstande, sowie in der fortschreitenden Differenzirung, welche ein feineres Baumaterial erforderte, sucht Verf. die Veranlassung zum Uebergang von der agglutinirenden Bauweise zum Abscheiden von Kalkschalen, und er steht auch darin auf dem Boden der Neumayr'schen Auffassung, dass er eine polyphyletische Entwickelung der kalkschaligen Thalamophoren annimmt. Es ist jedoch nicht zu übersehen, dass der Uebergang zu der Herstellung von Kalkgehäusen auch eine Aenderung in dem chemischen Verhalten des Protoplasmas voraussetzt. Die von Dreyer angeführten Beobachtungen Steinmann's, denen zu Folge gewisse Eiweissstoffe den Kalk aus dem Meer niederschlagen, verlegen doch die Ursache des Zustandekommens der Niederschläge in die chemische Zusammensetzung des Protoplasmas

[1]) Neuerdings wurde von Greff eine feine Cuticula bei mehreren Amöben nachgewiesen. S. Ref.

selbst, und da die sandschaligen Formen diese Fähigkeit nicht besitzen, so kann dieselbe also nur durch eine Veränderung des Protoplasmas erworben worden sein. —

Die Kapselmembran der Radiolarien ist, namentlich wenn man der oben dargelegten Ansicht des Verf. über die intraplasmatische Bildung der Thalamophoreuschale beitritt, mit dieser recht wohl vergleichbar, doch hält Verf. mit Rücksicht auf das Fehlen einer Centralkapsel bei den Heliozoen die unabhängige Entwickelung beider Cuticularschalen für möglich. Dass die Kapselmembran der Radiolarien im Vergleich zu den Schalen der Thalamophoren und zu den Kieselskeletten der Radiolarien selbst einen verhältnissmässig einfachen Bau zeigt, erklärt Verf. wohl mit Recht durch ihre den Einflüssen der Ausseuwelt wenig zugängliche Lage im Inneren des Körpers. —

Wie die Entstehung der Cuticularschale, so führt Herr Dreyer auch die des Axenskelettes auf functionelle Anpassung an trophische Reize zurück. Wo die Pseudopodien nicht mehr an jedem beliebigen Orte ausgestreckt werden, sondern bestimmte Stellung und radiale Richtung annehmen, da kann durch die beständig auf diese Pseudopodien in gleicher Richtung einwirkenden Reize die Ablagerung einer — hier aus feinen, chitinartigen Nadeln bestehenden — Stützsubstanz begünstigt werden. Das erste Stadium einer solchen Skelettbildung wird durch die Heliozoengattungen Actinosphaerium und Actinophrys dargestellt. Bei ersterer Gattung liegen die Nadeln nur in den Pseudopodien selbst, bei letzterer dringt die Skelettbildung schon bis zum Zellkern vor, der jedoch noch central gelagert ist. Eine zweite Entwickelungsstufe bezeichnen die gleichfalls zu den Heliozoen gehörigen Gattungen Rhaphidiophrys, Acanthocystis und Actinolophus. Die Skelettstrahlen setzen sich bis ins Centrum des Körpers fort und stossen hier zusammen, so dass der Zellkern excentrisch verlagert wird, doch bleibt das Skelett noch so schwach, dass es beim Absterben des Thieres zerfällt. Ist auf diese Weise eine Anzahl fester, radialer Acanthinstacheln zur Ausbildung gelangt, so werden die seitlich auf dieselben einwirkenden Reize seitliche Bewegungen veranlassen, durch welche dann wieder ein in tangentialer Richtung wirkender Reiz auf die Oberfläche des kugeligen Körpers selbst übertragen wird. Unter dem Einflusse solcher Reize konnten sich dann Skelettformen entwickeln, wie wir sie in der Gruppe der Acantharien antreffen. Auch hier werden durch die von Häckel aufgestellten Gruppen der Acanthometren und Acanthophracten zwei verschiedene Entwickelungsstufen repräsentirt, indem bei ersteren sich auf der Körperoberfläche zwischen den Radialstacheln ein polygonales Netz von Stützfäden entwickelt, welche durch contractile Fasern, die von Häckel als Myophrisken bezeichnet wurden, mit den von einer gallertigen Stachelscheide umgebenen Radialstacheln in Verbindung stehen, während bei den Acanthophracten durch tangentiale Ausläufer der Radialstacheln, welche sich verästeln, berühren und mit einander verschmelzen, Gitterschalen gebildet werden. Durch diese Anschauung einer in centripetaler Folge verlaufenen Entwickelung des Acantharien-Skelettes steht Verf. im Gegensatz zu der von Häckel vertretenen Annahme, dass dieselben in centrifugaler Richtung sich entwickelt hätten. Da leider ontogenetische Erfahrungen noch fehlen, so steht einstweilen Ansicht gegen Ansicht, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass die Ausführungen Dreyer's manches für sich haben. —

Am eingehendsten beschäftigt sich der Verf. mit denjenigen Skelettformen, denen der „Vierstrahler" als Element zu Grunde liegt, ein in vier nadelartige, in ihrer Lage den Ecken eines Tetraëders entsprechende Spitzen ausgezogener Körper, wie er besonders aus den Skeletten zahlreicher Kalk-, Kiesel- und Hornschwämme bekannt geworden ist. Durch verschiedene Entwickelung der einzelnen Strahlen, deren einer ganz unterdrückt werden, oder umgekehrt, die drei anderen an Grösse übertreffen kann, durch Verzweigung der Strahlen, oder durch Verschmelzung mehrerer Vierstrahler zu einem Doppelvierstrahler u. s. f. können sehr verschieden geformte Skelettkörper entstehen. Herr Dreyer führt nun an der Hand zahlreicher Abbildungen zunächst den Nachweis, dass auch unter den Radiolarien der Vierstrahler ein sehr weit verbreitetes Skelettelement ist. Am leichtesten ist das bei gewissen Spumellarien zu erkennen, deren Skelett, gleich dem der meisten Spongien, aus isolirten Spiculis besteht, aber auch die meisten übrigen Skelettformen der Radiolarien lassen sich mehr oder weniger leicht auf den Vierstrahlertypus zurückführen. Auch die für die Gruppe der Nassellarien charakteristischen Ringbalken sucht Verf. durch Verschmelzung einander zugewandter Aeste der Strahlen bei gleichzeitiger Rückbildung der Strahlen selbst aus diesem Typus herzuleiten, und stützt diese Anschauung auf einige interessante, von Häckel aufgefundene Uebergangsformen. Wir gehen auf die phylogenetischen Ausführungen des Verf., welche in theilweisem Gegensatze zu den von Häckel in seinen Radiolarienwerken vertretenen Anschauungen stehen, hier aus dem Grunde nicht näher ein, weil der Verf. selbst in seiner neueren Veröffentlichung denselben keinen sehr grossen Werth mehr beilegt. Von Interesse ist es jedoch, dass Semon vor einigen Jahren noch in einer dritten Gruppe des Thierreiches, nämlich bei den Echinodermen, als erste Anlage des Skelettes kleine Kalkkörperchen auffand, welche mit fortschreitendem Wachsthum die Form kleiner Tetraëder mit etwas concav eingebogenen Flächen annehmen, aus denen dann, durch stärkeres Auswachsen dreier Ecken, Dreistrahler hervorgehen. Finden wir so in den ganz verschiedenen Thierstämmen den Vierstrahler als Skelettelement, und zwar ganz unabhängig von der Substanz des Skelettes, wie dies namentlich sein Vorkommen bei den Kalk-, Horn- und Kieselschwämmen beweist, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Form

desselben durch ein allgemeines, von der speciellen Organisation des Thieres und von dem zur Verfüguug stehenden Baustoff nicht direct abhängiges Bildungsgesetz bedingt sei. Ein solches glaubt Herr Dreyer nun in dem Gesetz der Blasenspannung gefunden zu haben.

Bekanntlich hat schon vor mehreren Jahren der Botaniker Berthold in seinen „Studien über Protoplasmamechanik" den Versuch gemacht, die Zellformen, sowie die Bewegungserscheinungen des Protoplasmas direct aus den Gesetzen der Flüssigkeitsmechanik herzuleiten. Berthold hatte an zahlreichen Beispielen den Nachweis zu führen gesucht, dass die Stellung der Zellwände und die Form der Zelleu durch die Gesetze der Oberflächenspannung beherrscht werden, wie man sie beispielsweise auch an den Blasenwandungen schaumiger Flüssigkeiten studiren kann, und welche sich in den Satz zusammenfasseu lassen, dass „die Summe aller Oberflächen uuter den gegebenen Verhältnissen ein Minimum wird". Auch für das Verstäudniss der Bewegungserscheinungen des Protoplasmas hatte Berthold auf die Gesetze der Flüssigkeitsmechanik hingewiesen, und beispielsweise die Bildung der Pseudopodien auf Differenzen der Oberflächenspannung zurückgeführt. „Die Anziehung zwischeu den Theilchen des Amöbenkörpers und dem Suhstrat, auf welchem die Ausbreitung erfolgt, ist stärker als die Anziehung der Molecüle des Amöbenkörpers unter sich und die Anziehung, welche zwischen deu festen Substrat und der durch die Amöbe verdrängten Substanz, also dem Wasser, besteht." Indem also Berthold, abweichend von der bisher herrscheuden Anschauung, in dem Ausstrecken der Pseudopodien keine activen Bewegungen des Thieres, sondern mehr passive Wirkuugen der zwischen Protoplasma und Fremdkörper herrscheuden Anziehungskräfte sah, wies er gleichzeitig darauf hin, dass es möglich ist, an Oel- oder Alkoholtropfen, welche man auf einseitig erwärmte Metallplatten bringt, solche amöboiden Kriechbewegungen künstlich hervorzurufen.

An das Berthold'sche Buch knüpft nun Herr Dreyer an, und weist zunächst darauf hin, dass auch die Gerüste der Radiolarien in den wesentlichsten Zügen ihres Baues verständlich werden, wenn man sie als „versteinerte Blasengerüste" betrachtet. Die vier Strahlen des Vierstrahlers, dessen weite Verbreitung als Skelettelement in drei verschiedenen Thiergruppen den Verf. zunächst auf diese weiteren Erwägungen führte, eutsprechen in ihrer gegenseitigen Lage mehr oder weniger genau den Kanten eines Blasencomplexes, wie solche in einer beliebigen schaumigen Flüssigkeit, z. B. an Seifenblasen, oder in dem Blasengerüst einer theilweise geleerten Bierflasche beobachtet werden können. An der Hand zahlreicher, grossentheils Häckel's „Challenger Report" entlehnten Figuren, sucht der Verf. die verschiedenen Formen der Radiolarienskelette auf solche Blasengerüste zurückzuführen. Die Skelettbildung erfolgt immer nur in einer bestimmten Schicht des Rhizopodenkörpers, der „skeletogenen Schicht", welche durch eine eigene chemische Constitution zur Skelettabscheidung besonders befähigt ist, wobei der Verf. daran erinnert, dass auch soust concentrische Schichtung ein charakteristisches Merkmal für die Radiolarienkörper ist. Indem der Körper allmälig wächst, kann das zu eng werdeude Gerüst allmälig durchwachsen werden, und es kann ausserhalb desselben ein neues gebildet werdeu, so dass mehrere concentrische, sich gegenseitig einschliessende Schalen entstehen. Das Vorherrschen stabförmiger Skelettelemente, welche nach der Anschauung des Verf. den Kanten der Blasengerüste entsprechen, erklärt derselbe dadurch, dass in Folge der ohen angeführten Gesetze der Oberflächenspanuung die Blasenwandungen das beständige Bestrehen haben, sich ahzuruuden und der Kugelfläche zu nähern, so dass bei genügendem Vorrath von Wandmaterial dies sich besonders au den Ecken und Kanten concentrirt, und in Folge dessen hier auch die stärkste Tendenz zur Gerüstbildung besteht. Ob nun isolirte Nadeln oder Vierstrahler oder grössere Skelettcomplexe gebildet werden, hängt vou der grösseren oder geringeren „Energie" der Skelettbildung ab. Betheiligen sich auch die Pseudopodieu an dieser, so entstehen radiale Stacheln, deren regelmässige Anordnung Verf. aus den Gleichgewichtsverhältnissen erklärt.

Herr Dreyer weist darauf hin, wie blasige Structur auch sonst im Thier- und Pflanzeureich verbreitet ist, und wirft die Frage auf, ob nicht manche, bisher anders gedeutete Befunde sich naturgemässer als Blasenhildungen erklären lassen. So ist er z. B. geneigt, die sogenannten Sternzellen als extrem blasig entwickeltes Binde- oder Secretgewebe aufzufassen. „Die „Körper" der sogenannten „Steruzellen" sind die quergetroffeneu Ecken und Kanteu mit stärkerer Protoplasma-Ansammlung, ihre „Ausläufer" die dünnen Zwischenwände der Blasenräume..... Die Zellen.... liegen nicht innerhalb der Grundsubstanz, die sie nach aussen hin um sich herum abgeschieden hahen, soudern die Grundsubstanz liegt innerhalb der durch sie mächtig blasig aufgetriebenen Zellen; sie ist kein intercelluläres, soudern ein intracelluläres Secret". Indem Verf. ferner der Ansicht zuneigt, dass auch das Protoplasma als solches hlasigen oder schaumigen Bau besitzt, sieht er in den Untersuchungen Bütschli's (Rdsch. V, 73, 206; VI, 57) über die Structur des Protoplasmas eine wesentliche Stütze für seine Auschauung von der Wichtigkeit der Blasenstructur für das Verständniss der organischen Formen.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, wie der Verf. das terminale Wachsthum der Thalamophoren aus den Gesetzen der Oberflächenspannuug zu verstehen sucht. Sobald aus der Mündung der Anfangskammer die zur Bildung der zweiten Kammer bestimmte Plasmamasse herausströmt, uuterliegt sie der doppelten Oberflächenanziehung durch das Meerwasser und durch das Protoplasma der ersten Kammer. Je nachdem die letztere über die erstere mehr oder weniger stark überwiegt, und die ausgetretenen Plasmamassen an der Wandung der ersten Kammer eine Strecke

weit einseitig oder allseitig herabfliessen, wird die zweite Kammer entweder die erste umwachsen, oder sich seitlich an dieselbe anlegen, und so den Anfang einer Spirale bilden. Es ist nun ersichtlich, dass, wenn wir die jedesmalige Form des Wachsthums, und damit auch die durch die Körperform bedingte Form des Skelettes, nur aus den Gesetzen der Flächenspannung ableiten wollen, damit eine geradezu unbegrenzte Variabilität der Arten gegeben wäre. Es kann von geringen Differenzen abhängen, ob das Plasma der zweiten Kammer an der ersten einseitig, oder zweiseitig, oder allseitig herabfliesst, und es wäre — wenn wir nicht andere Erklärungen zu Hülfe nehmen wollen — absolut nicht zu verstehen, warum wir bei ein und derselben Art immer eine bestimmte Skelettform antreffen. Es müsste auf diese Weise z. B. eine Thalamophore mit spiral aufgewundenem Skelett Nachkommen hervorbringen können, deren Skelette die Form einer Orbulina oder Miliola hätten. In seiner ersten Arbeit hat der Verf. diese Consequenz seiner Theorie nicht gezogen, wie er in derselben überhaupt noch überwiegend auf darwinistischem Boden steht.

In seiner zweiten Publication hat Herr Dreyer diesen Boden jedoch verlassen, ja er wendet sich mehrfach in scharfer Polemik gegen die Anschauung, als ob wir mittelst „historisch morphologischer" Speculationen ein wahres Verständniss für den Causalzusammenhang der Vorgänge im Organismus gewinnen könnten. Ausgehend von seiner im Vorhergehenden auszugsweise wiedergegebenen Darstellung der Verbreitung des Vierstrahlertypus und seiner Erklärung durch die Gesetze der Blasenspannung, gelangt er zu einer scharfen Kritik der phylogenetischen Forschungsrichtung, auf die wir noch weiterhin zurückkommen werden. Hier sei zunächst noch hervorgehoben, dass Verf. in dieser zweiten Arbeit die äussersten Consequenzen seiner oben dargelegten Anschauungen über die Wachstbumsverhältnisse der Rhizopoden zieht. Er spricht sich offen für die Annahme aus, dass Eltern und Nachkommen in Bezug auf die Skelettform sich nicht immer zu gleichen brauchen. „Züchtungsversuche, die leider bei den Radiolarien noch immer nicht gelingen wollen, würden uns in Bezug auf diese Frage sicheren Aufschluss geben, und uns wahrscheinlich zu Zeugen des seltsamen Schauspiels machen, dass aus den Sporen ein und desselben Individuums verschiedene Formen hervorgehen." Es ist klar, dass in dem Augenblick, wo ein solcher Nachweis gelänge, unsere gesammte bisherige Anschauung über den Artbegriff im Protozoenstamm, und ebenso Alles, was über etwaige Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Gruppen desselben und über die phylogenetische Entwickelung bisher geschrieben worden ist, eine ganz fundamentale Umgestaltung erfahren müsste. Aber dieser entscheidende Nachweis ist noch zu führen, und es ist Herrn Dreyer's Ausführungen gegenüber zu betonen, dass bisher nur speculative Erwägungen, aber keine Beobachtungen für diese seine Annahme sprechen. Was bisher über Entwickelung und Schalenbildung der Rhizopoden direct beobachtet wurde, spricht für eine so weit gehende Variabilität, wie Herr Dreyer sie seiner Theorie entsprechend annehmen muss, nicht. So anregend deshalb derartige Betrachtungen auch sein mögen, und so wenig wir im Stande sind, zu bestreiten, dass künftige Beobachtungen denselben vielleicht in manchen Punkten Recht geben könnten, so ist doch einstweilen festzuhalten, dass diese entscheidenden Beobachtungen noch fehlen.

Gehen wir nun zum Schluss noch mit einigen Worten auf den principiellen Standpunkt ein, den Verf. in seiner zweiten, neueren Publication einnimmt. Wiederholt und mit grossem Nachdruck wirft derselbe der jetzt herrschenden darwinistisch-phylogenetischen Richtung vor, dass dieselbe nicht im Stande sei, die beobachteten Thatsachen zu erklären, dass sie vielmehr auch nur beschreibe, ohne dem Causalitätsbedürfniss Befriedigung zu verschaffen. Dass die Darwin'sche Selectionstheorie die erste Entstehung eines Organs nicht zu erklären vermag, dass sie überhaupt noch mancherlei Lücken hat, das ist heutzutage wohl die gemeinsame Anschauung der grossen Mehrzahl der Biologen. Ist sich doch Darwin selbst dieser Schwäche seiner Theorie recht wohl bewusst gewesen. Und wenn Herr Dreyer speciell ausführt, dass bei der Entwickelung der Rhizopodenschalen die natürliche Auslese gar keine oder nur eine sehr untergeordnete Rolle gespielt haben könne, so wird man ihm auch hierin beipflichten können. Dass jedoch die phylogenetische Forschungsmethode dem Causalitätsbedürfniss keine Rechnung tragen könne, ist jedenfalls eine zu weitgehende Behauptung. Erfahren wir durch dieselbe nicht den Grund, warum ein bestimmtes Organ sich entwickelte, so giebt sie uns doch eine Erklärung dafür, dass gewisse Entwickelungsvorgänge allenthalben im Thierreich sich in gleicher Weise abspielen, dafür, dass die einzelnen Organe innerhalb eines Thierstammes eine bestimmte, typische Lagenbeziehung zu einander zeigen, dafür, dass in der Embryonalentwickelung gewisser Thiere Organe zur Anlage kommen, welche niemals functionsfähig werden und später rückgebildet werden oder weitgehende Umbildungen erfahren u. s. f. Dass es nothwendig sei, noch nach weiteren Erklärungen dafür zu suchen, warum im einzelnen gegebenen Falle die Entwickelung gerade so und nicht anders erfolgt, und die dabei wirksamen mechanischen und chemischen Kräfte im einzelnen genauer zu durchforschen, ist eine wohl ebenfalls kaum bestrittene Wahrheit. Trotzdem jedoch der Verf. selbst auf Seite VII ausspricht: „die vertretene Richtung ist nicht neu, sondern sie pflegt in der physiologischen Behandlungsweise der biologischen Probleme mehr oder weniger bewusst zum Ausdruck zu kommen", begegnen wir an den verschiedensten Stellen des Buches Wendungen, welche den von dem Verf. eingeschlagenen Weg als einen ganz neuen, einen „ersten Versuch" darstellen, biologische Probleme an der Hand mechanischer Gesetze zu behandeln. So verdienstvoll der vom Verf

unternommene Versuch, die Gerüstbildung der genannten Thiergruppe auf ein einfaches mechanisches Princip zurückzuführen, auch ist, und so gern man die Bedeutung der von ihm näher studirten Bildungsfactoren für den Aufbau der Organismen, speciell der Protozoen, in vielen Punkten anerkennen muss, so bleiben doch noch zahlreiche Fragen durch dieselbe unberührt.

Ausser den bereits erwähnten Bedenken gegen die Anschauungen des Verf. sei hier nur noch der — auch von Herrn Dreyer selbst hervorgehobenen — Schwierigkeit gedacht, dass die in der Spongiengruppe der Hexactinelliden als Skelettelemente vorkommenden „Sechsstrahler" durch die Gesetze der Blasenspannung nicht erklärt werden können.

Dass Verf. selbst davon Abstand nimmt, auf Grund seiner Theorie eine mechanische Erklärung der Körperform der Spongien und Echinodermen zu geben, ist bei dem viel complicirteren Bau dieser Thiere selbstverständlich. R. v. Hanstein.

C. C. Hutchins: Notiz über die Absorption strahlender Wärme durch Alaun. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 526.)

Allgemein scheint die Ansicht verbreitet, dass eine Alaunlösung Strahlen grosser Wellenlänge ganz besonders absorbirt, und überall, wo man ein durchsichtiges Medium braucht, welches die sogenannten dunklen Wärmestrahlen zurückhalten soll, benutzt und empfiehlt man Alaunzellen. Gleichwohl hat Herr Hutchins ganz vergebens nach einer Quelle für diese Ansicht von der Wirkung einer Alaunlösung gesucht; Melloni's Tabelle zeigt vielmehr, soweit sie reicht, nur, dass Lösungen den Procentsatz der durchgelassenen Strahlen gegen die, welche durch reines Wasser gehen, in geringem Grade vermehren. Um sich nun durch eigene Anschauung Klarheit zu verschaffen, stellte Herr Hutchins folgenden Versuch an:

Eine gesättigte Lösung von Kalialaun in destillirtem Wasser wurde in eine 0,6 cm dicke Zelle aus Quarzplatten von 0,15 cm Dicke gebracht; liess man nun von einem freien Strahl erwärmten Gases Wärmestrahlen diese Zelle durchsetzen, so erzeugten sie an dem Galvanometer der wärmemessenden Thermosäule einen Ausschlag von 201 Scalentheilen. Wurde hingegen die Zelle mit reinem Wasser gefüllt, so erhielt man nun eine Ablenkung von 196 Scalentheilen. Hieraus folgt, dass Wasser etwas besser absorbirt als die Alaunlösung.

Wurde in den Galvanometerkreis ein Widerstand von 200 Ohm geschaltet, so betrug die Ablenkung durch den Gasstrahl 240 Scalentheile; ging die Wärme aber erst durch eine mit Wasser gefüllte Zelle, so betrug die Ablenkung 21,5 Scalentheile oder 8,9 Proc.; das Einschalten einer 0,7 cm dicken, ebenen Glasscheibe veranlasste eine Ablenkung von 86 Scalentheilen und die hindurchgegangene Menge betrug 35,8 Proc. Nach Melloni hält krystallinischer Alaun alle Strahlen einer Locatellischen Lampe bis auf 9 Proc. zurück.

Es war nicht leicht, Alaunkrystalle zu finden, aus denen sich nahezu sprungfreie Platten schneiden liessen; als dies gelungen, wurde die Platte auf beiden Seiten polirt und die durchgehende dunkle Wärme eines freien Gasstrahles gemessen. Die durch dieselbe veranlasste Galvanometer-Ablenkung betrug 23,4 Scalentheile, der durchgelassene Antheil somit 9,7 Proc.

Hiernach scheint es, dass eine Lösung von Alaun die dunkle Wärme nicht stärker absorbirt als Wasser, und ferner, dass es sich kaum lohnen würde, Platten aus durchsichtigem Alaun zu benutzen, auch wenn sie erhältlich wären, da sie nicht stärker absorbiren als Wasserzellen.

Raoul Pictet: Untersuchung physikalischer und chemischer Erscheinungen unter dem Einfluss sehr niedriger Temperaturen. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1245.)

Bei einer früheren Gelegenheit ist hier bereits mitgetheilt worden, dass Herr Pictet in seinem Laboratorium zur Erzeugung intensiver Kältegrade für längere Zeit Temperaturen von -80^0 und -130^0 und vorübergehend selbst Temperaturen von -200^0 herstellen und bei diesen excessiven Kältegraden Experimente ausführen kann (vgl. Rdsch. VI, 427). In Mittheilungen an die Pariser Akademie will er nun über seine diesbezüglichen Beobachtungen näheren Bericht erstatten und beginnt denselben mit der Beschreibung des nachstehenden Experimentes.

In einem Refrigerator, der durch festes Stickoxydul eine Temperatur von -120^0 besitzt, bringt man ein mit Chloroform gefülltes Gefäss von 500 ccm Inhalt, in dem sich ein Thermometer befindet; die Temperatur sinkt allmälig bis $-68{,}5^0$ und die Krystallbildung beginnt. Wenn die Hälfte des Chloroforms krystallisirt ist, wird das Gefäss mit dem Chloroform und dem Thermometer in einen anderen Refrigerator gestellt, der die Temperatur -80^0 hat. Hier sieht man nun die Temperatur des Thermometers schnell von $-68{,}5^0$ auf -80^0 sinken und gleichzeitig die Chloroformkrystalle, die sich an den Wänden des Gefässes gebildet hatten, schmelzen und nach und nach verschwinden. Stellt man nun das Gefäss mit seinem Inhalt wieder in den Refrigerator von -120^0, so steigt die Temperatur wieder auf $-68{,}5^0$ und die Krystalle schiessen wieder an. In der kälteren Umgebung zeigt also das Thermometer $-68{,}5^0$, während in der weniger kalten das Thermometer auf -80^0 sinkt und die Krystalle verschwinden.

Von diesem ganz ungewöhnlichen Verhalten versucht Herr Pictet folgende Erklärung zu geben: Ist das Gefäss in einer Umgebung von -120^0, so tritt Krystallbildung an den inneren Wänden des Gefässes ein; „auf jedem Element der Oberfläche sind die flüssigen Molekeln, indem sie im Moment des Erstarrens auf einander stürzen, Centren von Wärmewellen, welche die latente Krystallisationswärme repräsentiren. Das in der Mitte stehende Thermometer wird so von Wärmewellen getroffen, welche von allen Seiten der inneren Umgebung, wo die Krystallisation vor sich geht, herkommen. Es zeigt $-68{,}5^0$, d. h. es befindet sich bei dieser Temperatur in dynamischem Gleichgewicht mit dem umgebenden Medium. Wenn man nun das Ganze in den Refrigerator von -80^0 stellt, bilden sich die Krystalle nicht mehr; die Strahlung allein ist wirksam und die Temperatur der Flüssigkeit, des Thermometers und der Krystalle sinkt schnell auf -80^0, während die Krystalle schmelzen".

In der That beobachtete Herr Pictet, wenn er die Temperatur des Chloroforms allmälig erniedrigte, dass die Krystalle bei $-83{,}5^0$ sich nicht änderten, darunter wuchsen sie, darüber schmolzen sie.

Dieser Versuch lehrt, dass durch die Körper von niedrigen Temperaturen Wärmestrahlen hindurchdringen können und die Ablesungen der Thermometer stören; die Temperatur der Umgebung kann daher, wenn eine Strahlung von irgend woher einwirkt, durch ein Thermometer nicht mehr gemessen werden.

R. v. Sonnenthal: Ueber Dissociation in verdünnten Tartratlösungen. (Zeitschrift für physikalische Chemie, 1892, Bd. IX, S. 656.)

Bei den Untersuchungen des Drehungsvermögens von Salzlösungen hatte man sich bisher bemüht, die Gesetzmässigkeiten, die zwischen dem molecularen Drehungsvermögen einer Säure und dem ihrer Salze bestehen, aufzufinden. Man hatte so festgestellt, dass, wenn ein optisch activer Körper sich mit einem optisch inactiven verbindet, oder wenn er sonst durch chemische Einwirkungen modificirt wird, das moleculare Drehungsvermögen entweder ganz unverändert bleibt, oder sich so verändert, dass das moleculare Drehungsvermögen des neuen Körpers ein einfaches Multiplum von dem der Muttersubstanz ist. So erwies sich die moleculare Drehung der weinsauren Salze mit 1 Atom eines einwerthigen Metalles doppelt, und diejenige der 2 Atome Metall enthaltenden Tartrate drei Mal so gross als die molecnlare Drehung der freien Weinsäure. In etwas verdünnteren Lösungen hatte man das moleculare Drehungsvermögen der Salze von der Beschaffenheit des nicht activen Theiles unabhängig gefunden.

Hierbei hatte man die Werthe für die maximale Verdünnung aus den für die einzelnen Salze bestimmten Curven abgeleitet unter der Annahme, dass die bei höheren Concentrationen experimentell bestimmten Curven auch bei grossen Verdünnungen denselben regelmässigen Verlauf zeigen. Ob sich dies thatsächlich so verhält, hat Verf. auf Anregung des Herrn Přibram untersucht. Mit einem äusserst präcisen Instrument, welches erlaubte bis zu Verdünnungen unter 0,2 Proc. zu gehen, wurden einige neutrale und saure Tartrate in sehr verdünnten Lösungen geprüft, und zunächst für die freie Weinsäure constatirt, dass auch noch bei einer Verdünnung von 0,2 Proc. eine stetig zunehmende Vergrösserung der specifischen Drehung sich documentirt, also bei Verdünnungen, die bisher noch nicht hatten untersucht werden können. Anders jedoch waren die Ergebnisse bei den folgenden sechs Salzen: Normales weinsaures Kalium, Natrium, Ammonium, Lithium; saures weinsaures Kalium, Natrium. Bei diesen Salzen fand Verf., dass die bis zu einer gewissen Concentration fallenden Curven bei weiterer Verdünnung langsam und regelmässig zu steigen beginnen und somit eine Zustandsänderung des gelösten Körpers bei einem bestimmten Verdünnungsgrade beweisen. Herr v. Sonnenthal fasst das Ergebniss seiner Untersuchung in nachstehende Sätze zusammen:

1. Die wässerigen Lösungen, sowohl der neutralen als auch der sauren Salze der Weinsäure zeigen bei einer gewissen Verdünnung eine Zustandsänderung. 2. Der Eintritt dieser Zustandsänderung erfolgt bei den neutralen Tartraten zwischen 0,4 Proc. und 0,3 Proc., bei den sauren erst zwischen 0,3 Proc. und 0,2 Proc. 3. Der Eintritt und die Grösse dieser Zustandsänderung im Verhältniss zum normalen Zustand ist abhängig von der Natur des das Salz bildenden Metalles oder Radicales, und zwar: je grösser das Atomgewicht des Metalles oder das Molecnlargewicht des Radicales ist, bei um so grösserer Concentration beginnt die Aenderung, und um so grösser ist der Unterschied vom normalen Zustand. 4. Die Geschwindigkeit, mit der die Zustandsänderung vor sich geht, scheint ausschliesslich von der grösseren oder kleineren Wasserlöslichkeit des betreffenden Salzes abzuhängen.

Aus alledem ergiebt sich, dass man diese Zustandsänderung für eine Dissociationserscheinung halten kann. Dafür spricht, dass den Salzen zur Hervorrufung dieser Erscheinung relativ grosse Wassermengen zugeführt werden müssen, dass mit dem Grösserwerden des Atomgewichtes die Zustandsänderung früher eintritt, und dass auch die Wasserlöslichkeit hierbei eine Rolle spielt.

G. Hüfner: Zur physikalischen Chemie der Schwimmblasengase. (Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie, 1892, S. 54.)

Während eines mehrtägigen Aufenthaltes am Bodensee hatte Herr Hüfner Gelegenheit, die Schwimmblasengase einer Anzahl frisch gefangener Kilche aufzusammeln, jener eigenthümlichen Tiefseefische, welche nur den Bodensee und auch diesen vorzugsweise in beschränkter Ausdehnung bewohnen. Wird dieser Fisch, der sich beständig in 60 bis 80 m Tiefe aufhält, mit dem Netze heraufgezogen, so schwillt seine einfache, mit einem Luftgange versehene Schwimmblase sehr bedeutend an und kann, bei allzuraschem Heraufziehen, selbst zerplatzen. Die Analyse der Gase ergab ganz im Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen, nach denen der Sauerstoffgehalt der Schwimmblasenluft mit der Tiefe zunehmen sollte, dass sämmtliche Schwimmblasen (mit Ausnahme einer einzigen, bei welcher ein Eindringen atmosphärischer Luft nicht ausgeschlossen war) nahezu und in zwei Fällen vollständig mit reinem Stickstoff gefüllt waren. Ein etwas grösserer aber immer noch minderwerthiger Sauerstoffgehalt (12 bis 14 Proc.) fand sich in den Blasen zweier Kilche, die zu einer anderen Zeit an derselben Stelle waren gefangen worden.

Der Widerspruch der Befunde mit den Beobachtungen früherer Forscher veranlasste Herrn Hüfner andere Tiefseethiere des Bodensees zu untersuchen. Der Barsch und die Trüsche sind nun, wenn auch nicht in gleich entschiedenem Sinne wie der Kilch, Tiefenbewohner des Bodensees, und beim plötzlichen Heraufziehen der Barsche wird gleichfalls häufig ein Zerplatzen der Blase beobachtet. Die Schwimmblasenluft von Barschen ergab nun einen Sauerstoffgehalt von 15 bis 16 Proc., während in der Schwimmblase einer Trüsche 64,8 Proc. Sauerstoff gefunden wurde, so dass die Angaben von sehr hohem Sauerstoffgehalt der Schwimmblasenluft von Tiefseefischen durch diesen Befund eine hinreichende Bestätigung gefunden.

Versuche, welche Moreau (1877) an lebenden Fischen angestellt, hatten ihm ergeben, dass man auf verschiedene Weise den Sauerstoffgehalt der Schwimmblasen erhöhen könne, nämlich 1. durch Entleeren der Blase, sei es indem man das Thier in einen luftverdünnten Raum bringt, oder indem man die Blase direct durch Anstechen entleert und das Thier hindert, an die Oberfläche zu kommen; 2. indem man das Thier in grössere Tiefen zwingt, als es gewohnt ist; 3. durch Zerschneiden der sympathischen Nervenfasern, welche die Schwimmblasen-Arterien begleiten. Herr Hüfner hat diese Versuche nach der ersten Methode an Karpfen und Hechten wiederholt und fand auch eine geringe Steigerung des Sauerstoffes bei der zweiten Aufüllung der Schwimmblasen nach dem Anstechen. Viel grössere Zunahmen des Sauerstoffes beobachtete er bei Weissfischen und namentlich bei Schuppfischen, die er einige Zeit unter der Glocke der Luftpumpe gehalten; der Sauerstoff betrug im Durchschnitt 23,98 Proc. und erreichte in einem Falle 30,88 Proc.

Aus diesen Versuchen über künstliche Steigerung des Sauerstoffgehaltes der Schwimmblasenluft musste der Schluss gezogen werden, dass die procentische Zunahme des O, wenn sie auch nicht die Grösse erreichte, die Moreau beobachtet hatte, nur aus dem Inneren der Schwimmblase stammen kann. Dieser Schluss wurde noch bedeutend bekräftigt, als Verf. bei Hechten nach der Entleerung ihrer Blase durch Evacuiren einen Sauer-

stoffgehalt der wiedergefüllten Blasen von 37 bis 49 Proc. constatirte; durch Verschlucken frischer Luft hätte ein solcher O-Gehalt nicht erzielt werden können.

Verf. erörtert sodann sehr eingehend die Frage, wie diese Ansammlung von Sauerstoff in der Schwimmblase zu erklären sei. Zweifellos entstammt der Sauerstoff dem Blute, aus dem er durch Dissociation des Sauerstoff-Hämoglobins frei geworden; durch Diffusion könne er sich aber nicht in solch relativen Mengen aus dem Blute in die Blasen hinein begeben. Vielmehr sei es höchst wahrscheinlich, dass die Abscheidung der Gase auf einer Art von Secretion beruhe, indem, wie es von früheren Beobachtern bereits ausgesprochen worden, die Gefässnetze, welche das Innere der Blasen bekleiden, bei der Secretion der Gase eine wichtige Rolle spielen. In den Wundernetzen werde nämlich der Blutstrom verlangsamt; aus dem langsam fliessenden Blute diffundirt das Gas in die Oberflächen-Gewebe der Blase und die die Blase auskleidenden Epithelzellen befördern die austretenden Gase nach der Lichtung der Blase vorwärts trotz einem entgegenstehenden höheren Partialdrucke der betreffenden Gase. Hier liegt somit eine Function von Epithelzellen vor, wie sie auch in den Drüsen bei der Secretion angetroffen wird; nur ist der Vorgang hier ein viel einfacherer, da die Zellen keine chemische Arbeit zu verrichten, sondern nur das ihnen durch Diffusion zufliessende Gas nach einer Richtung weiter zu befördern und das Gefälle für weitere Diffusion herzustellen haben.

Der Umstand, dass der Kilch fast nur Stickstoff in seiner Blase enthielt, ist darauf zurückzuführen, dass dieser Fisch im Schlamme der Seetiefe lebt und seinen Ort wenig verändert. Die Bemerkung, dass diejenigen Fische, welche zwar in der Tiefe leben, aber sich im Schlamme vergraben, viel weniger Sauerstoff in ihrer Blase haben als andere Tiefseebewohner, ist schon lange gemacht worden. Herr Hüfner erklärt dies aus dem Umstande, dass das Wasser, in dem der Kilch lebt, sehr wenig Sauerstoff enthält; der aus dem Wasser ins Blut aufgenommene Sauerstoff wird zur Befriedigung der aller nothwendigsten Bedürfnisse verwendet und kann daher nicht in der Schwimmblase als Vorrath aufgespeichert werden.

C. Wehmer: Zur Frage nach der Entleerung absterbender Organe, insbesondere der Laubblätter. (Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1892, S. 513.)

Derselbe: Die dem Laubfall voraufgehende vermeintliche Blattentleerung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 152.)

„Es ist, so lange die Frage des Laubfalles zur Discussion steht, die allgemein angenommene Anschauung, dass vor dem Abgliedern des Blattes eine Rückbewegung derjenigen in ihm angehäuften Stoffe, die wir als besonders werthvoll anzusehen gewohnt sind, in die perennirenden Theile stattfindet, und neuerdings ist man geneigt, die Gültigkeit dieser Ansicht allgemeiner für functionslos werdende Organe in Anspruch zu nehmen. Kürzere oder längere Zeit vor dem Abfall des „nutzlos“ werdenden Organs sollen Phosphorsäure, Kali, Stärke und stickstoffhaltige Substanz aus demselben entleert werden, um nach Aufspeicherung in den Zweigen während der folgenden Vegetationsperiode wiederum zum Aufbau der neuen Theile Verwendung zu finden. Das scheinbar Einleuchtende dieser Erscheinung ist dann auch wohl der Grund gewesen, dass ein Zweifel an ihrer Realität nie erhoben ist, umsomehr als die Meinung der Physiologen an mikroskopischen Befunden und den zahlreichen Analysen der Chemiker eine Stütze zu finden schien . . .

Erfahrungen, in wie weit eine Wiedernutzbarmachung der Inhaltsstoffe anderweitiger, periodisch im Leben der Pflanze abgegliederter Organe stattfindet, liegen bisher kaum vor; Blüthenblätter, Staubfäden, ganze Blüthen, Kätzchen, Zweigabsprünge werden nicht selten lebend und mit reichem Inhalt abgeworfen . . . .

Eine Abnahme der Inhaltsstoffe kennen wir in Keimblättern und Reservestoffbehältern überhaupt (Knollen, Zwiebeln etc.), sowie da, wo — wie beispielsweise bei Succulenten — Wachsthumsprocesse an anderen Orten einen Verbrauch der in alten, absterbenden Blättern vorhandenen Stoffe herbeiführen. Diese Erscheinungen sind als unter abweichenden Umständen verlaufend nicht mit unserem Falle zu vergleichen, denn unter den gleichen Verhältnissen findet bekanntlich auch aus dem dikotylen Laubblatt ein Transport von Stoffen (Kohlenhydraten) statt. Wir haben es bei der angeblichen herbstlichen Entleerung aber mit einer Erscheinung zu thun, die allein mit dem Absterben bezw. Abfallen desselben in Beziehung gesetzt wird, da das Blatt sich eben entleeren soll, weil es für die Pflanze functionslos wird . . . .“

Dies sind die hervorstechendsten Sätze, mit denen Herr Wehmer eine kritische Untersuchung des unserer heutigen Theorie der Blattentleerung zu Grunde liegenden Analysenmateriales einleitet. Die oben an erster Stelle genannte Abhandlung enthält die ausführliche Darstellung der gewonnenen Resultate, die andere eine kurze Wiedergabe derselben.

Herr Wehmer legt dar, dass zum Nachweise einer im Herbst eintretenden Blattentleerung von den Autoren die Procentzahlen der Aschenanalysen herangezogen worden sind, was durchaus unzulässig ist, da sich die Zusammensetzung der Asche ändern kann, ohne dass eine absolute Verminderung eines Stoffes eintritt; es braucht nur ein anderer Aschenbestandtheil stark an Menge zuzunehmen. Wenn z. B. Rissmüller aus seinen Procentzahlen geschlossen hat, dass fast die ganze Menge des Kalis und der Phosphorsäure im Laufe des Sommers allmälig aus den Blättern in die Zweige der Buche zurückwandert, so hat er — führt Verf. aus — übersehen, dass die Kalkmenge im Blatte sich bis zum Herbste ungefähr verzehnfacht, die der Kieselsäure sich sogar verfünfzigfacht; unter solchen Verhältnissen müssen aber Kali und Phosphorsäure, sofern sie nicht gleichsinnig ansteigen, procentisch sinken. In der That erhält man ein ganz anderes Ergebniss, wenn man die absoluten Zahlen, die sich für eine gewisse Zahl von Blättern berechnen, zu Grunde legt. Man findet dann nämlich, dass Kali und besonders Phosphorsäure vom Mai bezw. Juni bis zum September constant bleiben, und dass erst im September und October eine Abnahme festzustellen ist. „Da bekanntlich unsere Buchen mit September sich zu verfärben beginnen, so entfällt diese Abnahme auf absterbende, bezw. todte Blätter, und es kann im Ganzen wohl nicht zweifelhaft sein, dass Witterungseinflüsse (Regen, Thau) trocknen, braunen Blättern einen Theil der löslichen Stoffe entziehen müssen. Und dass die Herbstblätter diese Beschaffenheit hatten, geben die Autoren [Zöller, Rissmüller, Dulk] selbst an; dann aber ist es unwesentlich, ob das Blatt noch am Baume sitzt oder auf der Erde liegt, es werden in jedem Falle die löslichen Stoffe zum Theil ausgewaschen, wie solches auch von Dulk für Buchenlaubstreu direct gezeigt wurde. Eine Rückbewegung in die perennirenden Organe ist somit für lebende Blätter nicht nachweisbar und für todte Blätter scheint sie ziemlich unwahrscheinlich.“

Zu entsprechenden Resultaten gelangt Verf. auch bezüglich der behaupteten Rückbewegung der stickstoff-

haltigen Substanzen. Er schliesst aus seinen Untersuchungen, dass eine „herbstliche Auswanderung“ nicht existirt und fügt hinzu, dass der Nutzen eines solchen Vorganges überhaupt fraglich sei. Denn wenn auch die Inhaltsstoffe des Blattes nicht in diesem verbleiben, so gingen sie doch nicht für den Organismus verloren, träten vielmehr in den Kreislauf, wie jeder andere Düngstoff, vom Boden aus wieder ein. „Voraussichtlich erfahren sie aber in diesem die Umwandlungen, welche insbesondere dem Kali und den stickstoffhaltigen Substanzen wiederum die Form geben, in der wir sie als geeignete Nährstoffe für die grüne Pflanze kennen, und in welcher sie dann von der Wurzel wieder aufgenommen werden. Damit erwiese dann gerade — gegenüber der Anfspeicherung — die Entferuung der Blattinhaltsstoffe sich als vortheilhaft.“ F. M.

E. Ebermayer: Untersuchungen über den Einfluss lebender und todter Bodendecken auf die Bodentemperatur. (Forstlich-naturwissenschaftliche Ztschr., Jahrg. I, 1892, S. 112.)

Zu den in den Jahren 1885 bis 1889 angestellten Versuchen wurden fünf neben einander befindliche Gruben von je 4 qm Oberfläche und 120 cm Tiefe mit vollkommen gleicher, kalkhaltiger, humusreicher Gartenerde gefüllt und die eine Probefläche mit achtjährigen Rothbuchen, die zweite mit achtjährigen Fichtenpflanzen, die dritte mit einer 5 bis 6 cm mächtigen, abgestorbenen Moosschichte (ohne lebende Pflanzen), die vierte mit angesäetem Gras bedeckt, während die fünfte ohne alle Bedeckung erhalten wurde.

Die Beobachtungen führten zu folgenden Ergebnissen, denen die fünfjährigen Mittel der beobachteten höchsten und niedrigsten Temperaturen zu Grunde gelegt wurden.

Im unbedeckten Boden sind die absoluten Maxima und Minima der Temperatur, ebenso die Wärmeschwankungen grösser als in bedeckten Böden. Die höchsten beobachteten Temperaturen erreichen in der Oberfläche des nackten Bodens nahezu dieselbe Höhe wie in der Luft, während die absoluten Minima im Boden eine sehr bedeutende Abschwächung erleiden.

Dem kahlen Felde am nächsten steht bezüglich der Erwärmungsfähigkeit im Sommer der mit Moos bedeckte Boden. Die absoluten Maxima sind unter der Moosdecke fast ebenso hoch wie in der Oberfläche des nackten Bodens; dagegen erkaltet der Boden unter der Moosdecke im Winter nicht so stark wie der des Brachfeldes.

Die Wiesengräser lassen im Hochsommer fast ebenso viel Wärme in den Boden gelangen wie die Moosdecke, dagegen gewähren sie im Winter einen viel geringeren Schutz gegen Wärmeausstrahlung, und die Bodenkrume erkaltet unter ihnen stärker als unter Moosbedeckung.

Die dicht stehenden und stark belaubten Waldpflanzen erschweren im Sommer die Erwärmung des Bodens in höherem Maasse als andere Bodendecken. So war z. B. das absolute Maximum im Fichtenboden bis zur Tiefe von 30 cm durchschnittlich um 4,4°, im Buchenboden um 3,7° geringer als im nackten Boden; fast ebenso gross waren die Unterschiede zwischen dem Maximum unter der Moosdecke und dem der Forstgewächse, und unter den Wiesenpflanzen ist das Maximum noch um 3,6° und 2,9° höher gewesen, als unter dem Schutze der Fichten- und Buchenpflanzen. Ueber die Wirkung der Waldpflanzen im Winter belehrt folgende Zusammenstellung: Das absolute Minimum betrug im nackten Boden bis zu 30 cm — 4,3°, unter dem Wiesengrase — 3,4°, unter den Buchenpflanzen — 2,4°, unter den Fichtenpflanzen — 2,0° und unter der Moosdecke — 2,1°. Dicht stehende Waldpflanzen, namentlich Fichten, schützen somit den Boden gegen starken Wärmeverlust ebenso stark wie die Moosdecke.

Die den absoluten Extremen entsprechenden grössten Temperaturunterschiede (Jahres-Amplituden) erreichen in der äusseren Luft viel höhere Werthe, als innerhalb der Bodenoberfläche. Nach der Bodenbedeckung nehmen sie in folgender Reihenfolge ab: Nackter Boden, Wiesengräser, Moosdecke, Buchenpflanzen, Fichtenpflanzen. Die Einwirkung der Bodendecken auf die Abschwächung der Temperaturextreme und des Temperaturwechsels erstreckt sich aber nur auf die oberen Bodenschichten bis zu etwa 50 cm Tiefe; schon in 60 und 90 cm ist sie sehr unbedeutend und in 1 m jedenfalls gleich Null

Den vorstehend mitgetheilten Versuchsergebnissen lässt sich entnehmen, dass bei gleicher Bodenbeschaffenheit eine mit Wiesengräsern bewachsene Fläche bezüglich ihres Verhaltens zur Wärme dem unbedeckten Boden am nächsten steht. Viel grössere Unterschiede bietet die Waldpflanzen- und die Moosdecke, die aber insofern im entgegengesetzten Sinne wirken, als durch die erstere die Wurzel- und Bodenthätigkeit vermindert, durch die letztere aber gesteigert wird. Es macht sich zwar bei den Waldpflanzen, zumal bei den Fichten, im Herbst und Winter auch eine wärmerhaltende Eigenschaft geltend, dafür aber erschweren sie vom April bis incl. September die Erwärmung der Bodenkrume um so mehr, je dichter sie stehen. In Folge dessen wird durch sie die Thätigkeit des Bodens und der Wurzeln während der Vegetationszeit in stärkerem Maasse herabgedrückt, als durch die Wiesengräser und andere Kulturpflanzen.

Der sehr günstige Einfluss einer 5 bis 6 cm tiefen Moosdecke auf die Temperatur und Bodenthätigkeit erklärt sich daraus, dass unter dem Schutze derselben die Bodenkrume im Herbst, Winter und Frühjahr wärmer bleibt, dass auch im Sommer genügender Wärmezutritt stattfindet und dass der schädliche starke Temperaturwechsel in den oberen Bodenschichten beseitigt und in der Wurzelregion mehr überschüssige Wärme aufgespeichert wird, als im nackten Felde, oder unter einer lebenden Pflanzendecke. Dazu kommt noch, dass unter der Moosdecke die Bodenkrume feuchter bleibt und mehr Sickerwasser liefert als ein unbedeckter oder mit Pflanzen bestandener Boden. Endlich ist bekannt, dass die Krume unter dem Schutze einer Moosdecke nicht verkrustet und verhärtet, sondern stets lockerer bleibt, als eine kahle Bodenoberfläche. Für die Pflanzenkultur in Gärten, auf Saatbeeten u. s. w. muss demgemäss eine Bedeckung des Bodens mit todten Materialien (Moos-, Nadel-, Laubstreu, Sägemehl, Torfstreu, bereits benutzte Gerberlohe etc.) nur von Nutzen sein. F. M.

Das dritte (Schluss-) Heft des fünften Bandes der „Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von Dr. Ferdinand Cohn“ (Breslau 1892, J. U. Kern's Verlag), welches vor Kurzem erschienen ist, enthält vier sehr bemerkenswerthe Aufsätze. Zunächst eine Arbeit von Herrn Max Scholtz über Nutationserscheinungen am Mohn und am wilden Wein, worauf wir noch ausführlicher zurückkommen werden. Sodann theilt Herr Paul Siedler physiologisch-anatomische Untersuchungen über den radialen Saftstrom in den Wurzeln mit. Damit das von den Wurzeln aufgenommene Wasser in die Gefässe oder Tracheïden gelange, muss es das Parenchym der Rinde sowie einige andere Gewebe auf osmotischem Wege durchwandern. Dieser radiale und centripetale Saftstrom wird nun, wie Herr Siedler annimmt, durch ein besonderes Gewebe regulirt, welches unter der Epidermis gelegen ist

und aus einer bis fünf Zellschichten besteht. Die Zellen dieses vom Verf. Wurzel-Hypoderma genannten Gewebes sind radial gestreckt und grösser als die des anliegenden Rindenparenchyms. Sie speichern nach Ansicht des Verf. das von den Wurzelhaaren continuirlich aufgesogene Wasser so lange auf, bis ein Bedürfniss zur Abgabe desselben an sie herantritt. Aus den weiteren Ausführungen sei noch der mit dem radialen Saftstrom zusammenhängenden Anordnung der Elemente im innersten Grundparenchym der Rinde bei den Wasserpflanzen gedacht; in diesem Gewebe finden sich grosse Lücken, die durch ein Auseinanderweichen benachbarter Zellen entstehen. Hierbei bleibt aber immer eine Anzahl radialer Zellstreifen unversehrt erhalten, so dass der radiale Saftstrom immer gesichert ist.

An dritter Stelle behandelt Herr F. Rosen die tinctionellen Differenzen verschiedener Kernbestandtheile und der Sexualkerne. Auch auf diesen Aufsatz kommen wir eingehender zurück. Endlich giebt Herr G. Hieronymus Beiträge zur Morphologie und Biologie der Algen. Die Untersuchungen des Verf. über die bisher zu den Phycochromaceen gerechnete, interessante Alge Glaucocystis Nostochinearum Itzigsohn haben zu dem Ergebniss geführt, dass dieselbe aus der genannten Gruppe zu entfernen und mit einigen anderen Gattungen (Glaucocystis, Chroothece, Chroodactylon, Cyanoderma, Pbragmonema) zu den Bangiaceen zu stellen oder in einer besonderen Gruppe oder Familie, der der Glaucocystideen, zu vereinigen ist. Sodann theilt Verf. neue Untersuchungen über die Organisation der Phycochromaceenzelle mit. Es war bisher unter anderem noch immer zweifelhaft, ob der blaugrüne Farbstoff dieser Algen an geformte Chromatophoren gebunden ist oder nicht. Der Zellinhalt besteht aus einem mittleren ungefärbten und einem ihn umgebenden Theil, der „Rindenschicht", welche den Farbstoff enthält. In dieser Rindenschicht sind nun nach Verf. deutlich winzige chlorophyllgrüne, kugelige Körper zu entdecken, die in einer homogenen Masse eingebettet zu sein scheinen; dies sind zweifellos die als Arthur Meyer'sche Grana in der Literatur bekannten Gebilde und die eigentlichen Träger des Chorophyllfarbstoffes. Beim Einlegen in Kochsalzlösung stellt sich heraus, dass stets eine Anzahl der grünen Grana einen zusammenhängenden Faden bilden. Diese Fibrillen lagern meist nur in einer Schicht und umlaufen den Zellraum gewöhnlich spiralig, zuweilen aber auch in Ringform oder liegen parallel der Längsrichtung der Zelle. Es sind nach der Auffassung des Verf. in den Fibrillen und deren Grana allerdings die Elemente von Chromatophoren gegeben, aber diese bilden kein in sich abgeschlossenes Ganzes wie bei den höheren Pflanzen. Dies tritt besonders darin hervor, dass nicht selten eine Durcheinanderschiebung der Fibrillenelemente und der Elemente des in der Mitte der Zellen sichtbaren, sogenannten Centralkörpers stattfindet. Der von Bütschli und von Wille als Zellkern angesprochene Centralkörper der Phycochromaceenzellen besteht aus einem Fadenknäuel, dessen äussere Lagen sich lockern und abwickeln können. Die Centralkörper sind also nicht geschlossen wie die Zellkerne anderer Pflanzen; man kann sie als offene Zellkerne bezeichnen. Das Fadenknäuel wird deutlich durch eingelagerte, stark lichtbrechende Körper, die sich durch Essigsäure-Carmin intensiv färben lassen. Diese „Kyanophycinkörper", wie Verf. sie nennt, sind theils kugelig, theils eckig-krystallinisch, theils sogar treten sie in deutlicher Krystallform auf. Herr Hieronymus kommt auf Grund seiner mikrochemischen Untersuchungen zu dem mit Bütschli's Ansicht übereinstimmenden Ergebniss, dass die Kyanophycinkörner den körnigen Bestandtheilen der Kerne höherer Organismen entsprechen und dieselben vertreten, wenn sie auch aus einer anderen Substanz bestehen. An die Frank'sche Ansicht anknüpfend, dass niedere Algen, und namentlich Phycochromaceen, den atmosphärischen Stickstoff im Erdboden assimiliren, ist Verf. geneigt, die Kyanopbycinkörper als Stickstoffspeicher anzusehen.

Dem vorliegenden Heft sind sechs Tafeln beigefügt, von denen die drei zu den Arbeiten der Herren Rosen und Hieronymus gehörigen schön colorirt sind.

F. M.

W. Krass und H. Landois: Der Mensch und das Thierreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte. Zehnte Auflage. (Freiburg i. Br. 1892, Herder'sche Verlagshandlung.)

Der erste, kürzere Abschnitt dieses Buches behandelt die Anatomie des Menschen. Dass bei der Bestimmung des Buches für Schulen das Thema in gedrängter Form erledigt wird, ist selbstverständlich, warum aber dem Texte gerade diese Figuren als Erläuterungen beigefügt sind, ist nicht so leicht zu verstehen. Die Figur 1 stellt ein Skelett von ausserordentlicher Hässlichkeit dar; die Beine sind im Verhältniss zum übrigen Körper viel zu kurz, die Zeichnung überhaupt eine verschwommene. Was die Figur 2 für eine Anschauung über die Armmuskulatur geben soll, ist nicht leicht erfindlich, da sie bloss drei Muskeln, den Biceps, Flexor pollicis und den Pronator quadratus enthält und so weder ein topographisches Muskelbild noch ein reines Knochenbild vorhanden ist. Die Darstellung des Nervensystems ist falsch, da das Gehirn im Verhältniss zum Rückenmarke viel zu dick gerathen ist; was schliesslich ein Schüler aus der das Herz des Menschen darstellenden Figur 10 lernen soll, ist bei der Unklarheit derselben und dem Wirrwarr der Linien nicht ersichtlich.

Diesen unleugbaren Nachtheilen stehen aber andererseits grosse Vorzüge im zweiten, längeren Abschnitte gegenüber; so namentlich die Lebendigkeit in der Darstellung der einzelnen paradigmatisch vorgeführten Thierformen, sowie die wirklich guten Thierbilder. Dass die Cephalopoden und die Gastropoden nur als Ordnungen einer und derselben Klasse aufgeführt werden, ist eine zwar kühne, aber wissenschaftlich unhaltbare Neuerung. Im Uebrigen kann das Buch ganz gute Dienste zur Einführung in die Naturgeschichte leisten.

Rawitz.

Vermischtes.

Aus den Erfahrungen, welche Herr F. Loeffler bei dem Studium des Bacillus des Mäusetyphus gewonnen, dass nämlich unter den Haus- und den Feldmäusen durch diesen Bacillus sehr leicht verheerende Epidemien entstehen, die anderen Hausthiere aber gegen denselben vollkommen immun sind, hatte er den Schluss gezogen, dass es möglich sein werde durch gezüchtete Kulturen dieses Bacillus ein wirksames Mittel gegen die Landplage der Feldmäuse herzustellen (vgl. Rdsch. VII, 272). Sehr bald bot sich Herrn Loeffler Gelegenheit, diesen theoretischen Schluss einer praktischen Prüfung zu unterziehen. Im März dieses Jahres wurde durch die Zeitungen bekannt, dass die Ebene von Thessalien von Feldmäusen heimgesucht und dort die gesammte Ernte bedroht sei. Die griechische Regierung ernannte eine besondere Commission zur Bekämpfung dieser Landplage, und dieselbe hatte, wo es angängig war, durch Unterwassersetzen des Gebietes local die Feldmäuse vernichtet; hier und da hatte auch die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes gute Erfolge ergeben; aber dieses Mittel war aufgebraucht, und die Beschaffung neuen Materials in den erforderlichen Quantitäten sehr schwierig. In dieser Nothlage wandte sich die griechische Regierung, nachdem sie von der Publication des Herrn Loeffler Kenntniss erhalten, an denselben mit der Aufforderung, in Thessalien sein Mittel zu versuchen. Im April reiste Herr Löffler mit seinem Assistenten und einem Vorrath von Kulturen nach Griechenland ab. Er züchtete grössere

Quantitäten des Bacillus, tränkte Brotstücke in die Kulturflüssigkeit und liess dieselben in den heimgesuchten Gebieten in die Gänge der Feldmäuse auslegen. Der Erfolg war ein höchst günstiger. Schon nach wenigen Tagen lief von allen Seiten die Nachricht ein, dass das in die Löcher geworfene Brod aus denselben verschwunden sei; neun Tage nach dem ersten Beginne des Versuches hatte man schon an den zuerst behandelten Orten einen Nachlass der Zerstörungen in den Feldern seit zwei bis drei Tagen bemerkt, auch sah man dort keine frisch eröffneten Mäuselöcher mehr, hingegen hier und da ausserhalb der Löcher todte und halbtodte Mänse, welche sämmtlich die Veränderungen des Mäusetyphus darboten. Herr Löffler konnte somit Thessalien in der Ueberzeugung verlassen, dass sein Vorschlag die praktische Probe gut bestanden habe, und die später, Ende Mai, ihm vom Präsidenten des Comités zur Bekämpfung der Feldmäuse aus Larissa telegraphisch und brieflich zugegangenen Meldungen bestätigten diesen Erfolg in vollstem Maasse. (Centralbl. für Bacteriologie und Parasitenkunde, 1892, Bd. XII, S. 1.)

Ueber die Fähigkeit der Alkohole der fetten Reihe auf den Geruchssinn einzuwirken hat Herr Jacques Passy einige Beobachtungen angestellt, aus denen er gewisse Gesetzmässigkeit ableiten zu dürfen glaubt. Zunächst bestimmte er die geringste Menge eines jeden Alkohols, welche, der Luft beigemischt, durch den Geruch wahrgenommen werden kann. In Milliontel Gramm pro Liter Luft gemessen, fand er unter anderem für den primären Methylalkohol 1000, für den primären Aethylalkohol 250, für den primären Propylalkohol 10 bis 5, für den primären normalen Butylalkohol 1 und für den primären inactiven Isoamylalkohol 0,1. Aus der Gesammtheit seiner diesbezüglichen Messungen leitet Herr Passy den Satz ab: Die Riechbarkeit der Alkohole wächst regelmässig mit dem Moleculargewicht; das Verhältniss dieser Aenderung ist jedoch bei den einzelnen Gliedern der Gruppe ein verschiedenes. Vergleichungen zwischen den primären, secundären und tertiären Alkoholen zeigten in den Fällen, wo Beobachtungen möglich waren, dass die primären Alkohole am stärksten riechen, schwächer die secundären und am schwächsten die tertiären. Während nun die Stärke der Riechbarkeit der einzelnen Alkohole von ihrer Stellung in der Reihe abhängt, wird die Qualität des Geruches von der Constitution und der Molecularstructur bedingt. Die Homologen, welche gleiche Constitution haben und sich nur durch ein C_2H_2 mehr oder weniger unterscheiden, haben ungemein ähnlichen Geruch, so dass man sie oft nicht von einander unterscheiden kann (z. B. Methyl- und Aethylalkohol; Isobutyl- und Isoamylalkohol). Die Isomeren hingegen, die sich durch ihre Constitution unterscheiden, haben zuweilen sehr stark abweichende Gerüche (z. B. Normaler Butylalkohol riecht nach Buttersäure, der Isobutylalkohol hat einen Amyl-artigen und der tertiäre Butylalkohol einen Campher-artigen Geruch (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1140).

Zur Sicherung der Erhaltung der für die Meteorologie so wichtigen Sonnblick-Station (vgl. Rdsch. IV, 661; VI, 244, 593; VII, 7. 417) wurde von einem Comité ein Sonnblick-Verein ins Leben gerufen, dem beizutreten Freunde der Meteorologie aufgefordert werden. Die Mitglieder haben einen Beitrag von mindestens 2 Gulden (4 Mark) jährlich zu entrichten und erhalten jährlich einen Bericht, enthaltend die Rechnungslegung der Sonnblick-Station für das verflossene Jahr, die Ergebnisse der in derselben angestellten Beobachtungen und Referate über die den Sonnblick betreffende Literatur, sowie eine Einladung zur Vollversammlung, in welcher sie stimm- und wahlberechtigt sind. Anmeldungen nehmen entgegen die Herren Prof. Dr. Jul. Hann und Ministerialrath Dr. R. von Lorenz-Liburnau in Wien.

Botanische Forschungsreisen: Prof. Schweinfurth ist von seiner jüngsten Forschungsreise, die mit einem längeren Aufenthalte in der Kolonie Eritrea schloss, zurückgekehrt. — Prof. A. Engler hat eine botanische Reise nach Spanien und Portugal angetreten. — Prof. F. R. v. Höhnel beabsichtigt demnächst eine bryologische Forschungsreise in die Gebirge Südspaniens anzutreten. (Oesterr. bot. Ztschr. 1892, Nr. 8.)

Dr. Victor Goldschmidt, Privatdocent für Mineralogie in Heidelberg ist zum ausserordentl. Professor ernannt worden.

Am 9. August starb zu Lund der frühere Professor der Anatomie Karl Friedrich Naumann im Alter von 78 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im October 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten seiu:

Tag	Stern	Gr.	A. R.	Decl.	Periode
1. Oct.	*R* Arietis . . .	8.	2h 10.0m	+24°33′	187 Tage
3. „	*R* Vulpeculae .	8.	20 59.6	+23 23	137 „
12. „	*R* Bootis. . . .	7.	14 32.4	+27 12	224 „
16. „	*R* Ceti	8.	2 20.5	— 0 40	167 „
18. „	*R* Ursae maj. .	7.	10 37.0	+69 21	305 „
26. „	*V* Ophiuchi . .	7.	16 20.7	—12 11	307 „
26. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.4	+ 7 9	27 „
31. „	*R* Leporis . . .	6.	4 54.7	—14 58	436 „
? „	*R* Serpentis . .	6.	15 45.7	+15 27	358 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im October für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Oct.	λ Tauri	12h 52m		16. Oct.	*U* Ophiuchi	7h 17m	
5. „	*U* Ophiuchi	9 37		17. „	Algol	7 42	
5. „	*U* Cephei	13 0		19. „	*U* Coronae	6 53	
6. „	*R* Canis maj.	12 40		19. „	λ Tauri	8 21	
7. „	λ Tauri	11 45		20. „	*U* Cephei	12 0	
7. „	*R* Canis maj.	15 56		21. „	*U* Ophiuchi	8 3	
8. „	Algol	17 15		23. „	λ Tauri	7 13	
10. „	*U* Cephei	12 40		23. „	*R* Canis maj.	13 36	
11. „	*U* Ophiuchi	6 31		24. „	*R* Canis maj.	16 52	
11. „	λ Tauri	11 45		25. „	*U* Cephei	11 40	
11. „	Algol	14 4		26. „	*U* Ophiuchi	8 49	
12. „	*U* Coronae	9 10		27. „	λ Tauri	6 6	
14. „	Algol	10 53		30. „	*U* Cephei	11 20	
15. „	λ Tauri	9 29		31. „	*R* Canis maj.	12 26	
15. „	*U* Cephei	12 20		31. „	Algol	15 46	
15. „	*R* Canis maj.	14 46					

A. Berberich.

Berichtigung.

Einer freundlichen Zuschrift des Herrn Privatdocenten Dr. Hugo Erdmann in Halle, betreffend unseren Bericht: Ueber das Erdöl (Rdsch. Nr. 29, 30 und 31) entnehmen wir mit Dank nachstehende berichtigende Notiz: „Die Siemens'schen Kupferhütten befinden sich (nicht im Ural, sondern) in Transkaukasien im kleinen Kaukasus. Die Minen von Kedaheg und Kalakent liegen wenige Tagereisen von der persischen Grenze, östlich vom Goktschasee. Die Leitung von Mannesmannrohren, bei deren Inbetriebsetzung ich zugegen war, verbindet die für die Kupferwerke angelegte Station (zwischen den Stationen Schamkor und Dsegam der Eisenbahn Tiflis-Baku) mit einem Tausend Meter (nicht 100 Meter) höher im Gebirge gelegenen Reservoir. Der Druck in den Pumpen, mit denen Rohnaphta (nicht Masut) in das Hochreservoir hinaufgedrückt wird, beträgt 88 Atmosphären."

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 3. September 1892. **No. 36.**

Inhalt.

Chemie. E. Schmidt: Ueber Cholin, Neurin und verwandte Verbindungen. — Derselbe: Ueber Darstellung von reinem Trimethylamin aus rohem Trimethylaminhydrochlorid. — J. Bode: Ueber einige Abkömmlinge des Neurins und Cholins. — E. Schmidt: Ueber die Einwirkung von Jodwasserstoff und Bromwasserstoff auf Neurin und Cholin. S. 453.

Meteorologie. E. Wollny: Untersuchungen über die Bildung und die Menge des Thaues. S. 455.

Physiologie. O. Nasse: Ueber Antagonismus. S. 457.

Botanik. A. Cieslar: Die Pflanzzeit in ihrem Einfluss auf die Entwickelung der Fichte und Weissföhre. S. 458.

Kleinere Mittheilungen. M. J. Pupin: Ueber elektrische Entladungen in geringen Luftverdünnungen und über Corona-artige Entladungen. S. 459. — L. Schütz: Ueber die specifische Wärme von leicht schmelzbaren Legirungen und Amalgamen. S. 460. — M. Carey Lea: Trennung des Silberhaloid-Molecüls durch mechanische Kraft. S. 461. — H. Viallanes: Untersuchungen über das Filtriren des Wassers durch die Mollusken nebst Anwendungen auf die Austernzucht und die Oceanographie. S. 462. — S. Winogradsky: Beiträge zur Morphologie der nitrificirenden Organismen. S. 462.

Literarisches. Josef Müller: Ueber Gamophagie. Ein Versuch zum weiteren Ausbau der Theorie der Befruchtung und Vererbung. S. 463.

Vermischtes. Verticale Vertheilung der Thierwelt in den Meeren. — Temperaturen des Ambléon-Sees. — Preisaufgabe der Wiener Akademie. — Berliner Akademie. — Personalien. S. 463.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 464.

Astronomische Mittheilungen. S. 464.

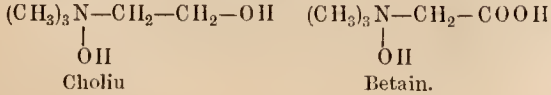
E. Schmidt: Ueber Cholin, Neurin und verwandte Verbindungen. (Liebig's Annalen, 267. Band, S. 249.)

Derselbe: Ueber Darstellung von reinem Trimethylamin aus rohem Trimethylaminhydrochlorid. Nach Versuchen von J. Weiss, J. Bode und A. Partheil mitgetheilt. (Ebenda, S. 254.)

J. Bode: Ueber einige Abkömmlinge des Neurins und Cholins. (Ebenda, S. 268.)

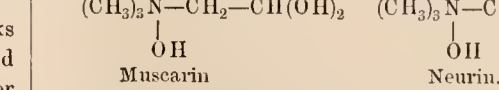
E. Schmidt: Ueber die Einwirkung von Jodwasserstoff und Bromwasserstoff auf Neurin und Cholin. (Ebenda, S. 300.)

Die Abkömmlinge des trimethylirten Ammoniaks oder Trimethylamins, Cholin, Betain, Muscarin und Neurin, zeigen trotz ihrer grossen Aehnlichkeit in der chemischen Constitution sehr verschiedene physiologische Wirkungen. Cholin, ein zuerst in der Galle (*χολή*) aufgefundener, im Thierleibe sehr verbreiteter Stoff, steht zum Betain, einem in der Zuckerrübe (Beta) vorkommenden Körper, in dem Verhältniss eines primären Alkohols zu seiner Carbonsäure. Cholin hat die Constitution des ersteren, Betain, das man aus ihm durch gelinde Oxydation erhält, die Constitution der zugehörenden Carbonsäure



Cholin Betain.

Während diese beiden relativ ungiftig sind, äussern das Muscarin des Fliegenschwammes, Agaricus muscarius, und das zu den Leichenalkaloiden zählende und auch aus der Gehirnsubstanz darstellbare Neurin (*νεῦρον*, Nerv) heftige Giftwirkungen. Das Muscarin ist gleich dem Betain ein Oxydationsproduct des Cholins, welches nach den Untersuchungen von Schmiedeberg und Harnack zwischen die beiden genannten Körper sich stellt, demnach als der Aldehyd des Cholins aufzufassen wäre. Das Neurin unterscheidet sich vom Cholin durch den Mindergehalt eines Molecüls Wasser und die dadurch bedingte doppelte Bindung zweier Kohlenstoffatome



Muscarin Neurin.

Vergleicht man die Constitutionsformeln dieser vier Körper mit einander, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Giftigkeit des Muscarins auf dem Vorhandensein der Aldehydgruppe, diejenige des Neurins auf der doppelten Bindung in der Vinylgruppe $-CH{=}CH_2$ beruht.

Um diese Ansicht zu prüfen, hat Herr Ernst Schmidt gemeinschaftlich mit seinen Schülern J. Bode, A. Partheil und J. Weiss eine grössere Untersuchung begonnen, deren bisherige Ergebnisse im Folgenden mitgetheilt werden sollen:

Herr Bode ging zu dem Zwecke von dem zuerst durch A. W. Hofmann dargestellten Trimethylamin-

äthylenbromid aus, einem Körper, der durch directe Addition von Aethylenbromid zu Trimethylamin entsteht. Wir haben denselben aufzufassen als ein Bromammonium, worin drei Wasserstoffatome durch Methyle, das vierte durch den Rest CH_2-CH_2Br ersetzt ist, also als ein Trimethylmonobromäthylenammonbromid:

$$N(CH_3)_3 + CH_2Br-CH_2Br = Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH_2-CH_2Br\end{matrix}\right. .$$

In ihm lässt sich durch salpetersaures Silber in der Kälte nur das Bromatom des Bromammons durch den Salpetersäurerest ersetzen:

$$BrN\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH_2-CH_2Br\end{matrix}\right. + AgNO_3 = NO_3-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH_2-CH_2Br\end{matrix}\right. + AgBr;$$

bei mehrtägigem Kochen aber tritt das Silbersalz auch mit dem am Aethylen befindlichen Bromatom in Reaction, an Stelle desselben unter Freiwerden von Salpetersäure und Abscheidung von Bromsilber Hydroxyl einführend:

$$NO_3-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH_2-CH_2Br\end{matrix}\right. + AgNO_3 + HOH$$
$$= NO_3-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH_2-CH_2OH\end{matrix}\right. + AgBr + HNO_3.$$

Das hierbei entstehende salpetersaure Trimethyloxäthylammoniumnitrat ist salpetersaures Cholin, so dass also auf diesem Wege eine neue synthetische Darstellungsart des letzteren gefunden worden ist.

Nimmt man statt des Silbernitrats feuchtes Silberoxyd, so werden aus dem Trimethylmonobromäthylenammonbromid beide Bromatome zugleich herausgenommen; indem aber hierbei das Bromatom des Aethylens mit einem Wasserstoffatom der benachbarten Methylengruppe als Bromwasserstoff austritt, während das Brom des Bromammons in normaler Weise durch Hydroxyl substituirt wird, entsteht ein ungesättigter, eine doppelte Bindung aufweisender Körper, ein Trimethylvinylammoniumhydroxyd, das Neurin:

$$Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH_2-CH_2Br\end{matrix}\right. + 2AgOH = 2BrAg + HO-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CH_2\end{matrix}\right.$$

Das freie Neurin zersetzt sich schon beim Stehen, schneller noch beim Erwärmen unter Bildung von Trimethylamin und giebt mit den Halogenwasserstoffsäuren Salze, z. B.

$$HO-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CH_2\end{matrix}\right. + HCl = Cl-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CH_2\end{matrix}\right. + H_2O.$$

Als ungesättigte Verbindung vermag es aber auch zwei Atome Brom, ferner die Atome eines Molecüls Jod- oder Bromwasserstoff oder der unterchlorigen Säure unter Lösung der doppelten Bindung aufzunehmen und so wiederum Abkömmlinge des Cholins zu bilden.

So giebt besonders leicht Brom ein Trimethyldibromäthylammonbromid, das durch weitere Anlagerung zweier Bromatome in ein Perbromid übergeht:

$$Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CH_2\end{matrix}\right. + 4Br = Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CHBr-CH_2Br\end{matrix}\right. \cdot Br_2.$$

Das Trimethyldibromäthylammoniumbromid wird durch feuchtes Silberoxyd schon in der Kälte unter Abscheidung von Trimethylamin zersetzt; es unterscheidet sich durch dies Verhalten wesentlich von dem Trimethylmonobromäthylenammonbromid, das auch als Trimethylmonobromäthylammonbromid bezeichnet werden kann. Alkoholisches Kali wirkt dagegen in der gewöhnlichen Weise: es spaltet aus der Dibromäthylgruppe das Bromatom am einen und ein Wasserstoffatom am anderen Kohlenstoffatom ab. Unter Eintritt doppelter Bindung entsteht ein monobromirtes Neurin oder ein Trimethylmonobromvinylammonbromid:

$$Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CHBr-CH_2Br\end{matrix}\right. + KOH = Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CHBr\end{matrix}\right. + KBr + H_2O.$$

Dieses kann durch Aufnahme zweier Bromatome wieder die doppelte Bindung lösen und so ein dreifach bromirtes Derivat des Cholins geben. Weiter mit alkoholischem Kali im Ueberschuss behandelt, spaltet es abermals Bromwasserstoff aus der Vinylkette ab und giebt so eine Base mit dreifacher Bindung, ein Trimethylacetenylammoniumhydroxyd, welches stark alkalisch reagirt und einen eigenthümlichen senfölartigen Geruch besitzt:

$$Br-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CHBr\end{matrix}\right. + 2KOH = HO-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ C\equiv CH\end{matrix}\right. + 2KBr + H_2O.$$

In Folge der eben erwähnten Constitution kann es durch Aufnahme von vier Atomen Brom wieder in ein Derivat des Cholins übergeführt werden.

Ist die oben genannte Ursache der Giftigkeit des Neurins richtig, so muss diese Acetenylbase mit ihrer dreifachen Bindung eine ebenso starke, ja eine stärkere Giftwirkung besitzen als das Neurin. Die Versuche, welche Herr Hans Meyer mit der Substanz an Thieren anstellte, haben denn auch ergeben, dass dieselbe ein sehr heftiges Gift ist, welches in seinen Wirkungen das Neurin noch bedeutend hinter sich lässt. Die von der Theorie vorausgesehene Eigenschaft derselben ist also durch den Versuch schlagend bestätigt worden.

Im Anschluss hieran möge indessen bemerkt werden, dass das von den Herren J. Weiss und Partheil dargestellte Homologe des Neurins, das Trimethylallylammonhydroxyd, ein relativ ungiftiger Körper ist:

$$(CH_3)_3\underset{\underset{OH}{|}}{N}-CH_2-CH=CH_2$$

Um nun auch den Einfluss, welchen Zahl und Stellung der Hydroxyle auf die physiologische Wirkung dieser Stoffe ausüben, kennen zu lernen, suchte Herr E. Schmidt das Isomere des Cholins und Muscarins, das Isocholin und Isomuscarin, darzustellen:

$$\underset{\text{Isocholin.}}{(CH_3)_3\underset{\underset{OH}{|}}{N}-CHOH-CH_3} \qquad \underset{\text{Isomuscarin.}}{(CH_3)_3\underset{\underset{OH}{|}}{N}-CHOH-CH_2OH}$$

Ersteres konnte trotz mannigfacher Bemühungen nicht erhalten werden. So lagerte Herr Bode an das salzsaure Neurin unterchlorige Säure an,

$$Cl-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CH=CH_2\end{matrix}\right. + ClOH = Cl-N\left\{\begin{matrix}(CH_3)_3\\ CHOH-CH_2Cl\end{matrix}\right.$$

um dann aus dem so erhaltenen Additionsproduct vermittelst nascirendem Wasserstoff die Gruppe CH_2Cl in CH_3 überzuführen; doch verlief die Reaction nicht in diesem Sinne. Ein weiterer Versuch, dasselbe aus Acetaldehyd, Dimethylamin und Jodmethyl aufzubauen, misslang ebenfalls.

Herr Schmidt ging dann zum gleichen Zwecke vom Neurin aus. Behandelt man dieses mit Jod- oder Bromwasserstoff, so können hierbei zwei verschiedene Isomere entstehen, je nachdem die Anlagerung des Halogenatoms in α- oder β-Stellung zum Stickstoffatom stattfindet. Jodwasserstoff und Neurin müssten ergeben:

$$(CH_3)_3N{-}CH(OH){=}CH_2 \quad \text{(Neurin)}$$

$$(CH_3)_3N{-}CHJ{-}CH_3 \quad \text{oder} \quad (CH_3)_3N{-}CH_2{-}CH_2J$$

α-Jodcholinjodid β-Jodcholinjodid.

Ersteres wäre das Jodid des Isocholins, letzteres dasjenige des Cholins. Mehrtägiges Kochen des Einwirkungsproductes mit salpetersaurem Silber lieferte indessen neben etwas Neurin nur Cholin, woraus hervorgeht, dass die Anlagerung von Jod in β-Stellung zum Stickstoffatom stattgefunden hatte. Die Reaction giebt uns ein Mittel an die Hand, Neurin in Cholin überzuführen.

Das gleiche Trimethyl-β-Jodäthylammonjodid wird auch erhalten, wenn man Cholinchlorid mit Jodwasserstoff nach Baeyer's Vorgang unter Druck auf 140° bis 150° erhitzt. Auch Aethylenjodid giebt, statt des Aethylenbromids zu Trimethylamin addirt, diesen Körper, daneben aber als Hauptproduct noch in Folge der leichten Zersetzbarkeit desselben jodwasserstoffsaures Trimethylamin.

Erhitzt man hingegen Neurinbromid mit Bromwasserstoff unter Druck, so scheint neben dem β-Bromid auch ein Trimethyl-α-Bromäthyl-ammonbromid sich zu bilden, da das Einwirkungsproduct bei mehrtägiger Erhitzung mit Silbernitrat neben Cholin auch Neurin in beträchtlicher Menge lieferte; doch sind die Versuche, dasselbe zu isoliren, bis jetzt ohne Erfolg gewesen.

Das bereits erwähnte Additionsproduct, welches salzsaures Neurin oder Trimethylvinylammonchlorid mit unterchloriger Säure liefert, das Trimethylmonochloroxäthylammonchlorid, wurde ferner mit einem Ueberschuss feuchten Silberoxyds bei gewöhnlicher Temperatur digerirt. Hierbei wurde nicht nur das am Stickstoff befindliche, sondern auch das an Kohlenstoff hängende Chloratom durch Hydroxyle ersetzt, wodurch ein Trimethyldioxäthylammoniumhydroxyd oder ein Oxycholin entsteht, welches dem Muscarin isomer ist und daher als Isomuscarin bezeichnet wurde:

$$Cl{-}N\begin{cases}(CH_3)_3\\ CHOH{-}CH_2Cl\end{cases} \quad \text{giebt} \quad HO{-}N\begin{cases}(CH_3)_3\\ CHOH{-}CH_2OH.\end{cases}$$

Von Muscarin unterscheidet sich derselbe dadurch, dass die beiden Hydroxyle auf zwei Kohlenstoffatome vertheilt sind. Auch das Isomuscarin ist nach den Versuchen des Herrn H. Meyer ein starkes Gift, das aber im thierischen Organismus ein wesentlich anderes Verhalten zeigt. So erhöht es bei Säugern den Blutdruck, während Muscarin denselben erniedrigt. Weder Darm noch Iris werden durch dasselbe beeinflusst; auf die Iris des Vogels wirkt es indessen ebenso verengernd wie Muscarin u. s. f. Im Uebrigen zeigt es wie alle Ammonverbindungen ausgesprochene Curarewirkung.

Der Eintritt der Hydroxylgruppe in die α-Stellung des Cholins verleiht also diesem an sich ungiftigen Körper die Eigenschaft eines heftigen Giftes. Bi.

E. Wollny: Untersuchungen über die Bildung und die Menge des Thaues. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 1892, Bd. XV, S. 111.)

Ueber die Ursache der Thaubildung herrscht wohl im Allgemeinen insofern Uebereinstimmung, als feststeht, dass der Thau nur dann eintreten könne, wenn an der Erdoberfläche befindliche Körper bei wolkenlosem Himmel in Folge der nächtlichen Strahlung unter den Thaupunkt der zunächst liegenden Luftschicht abgekühlt werden und die Luft in Ruhe ist; über die Herkunft der sich niederschlagenden Feuchtigkeit findet man jedoch noch zwei verschiedene Meinungen vertreten; die eine (zuerst von Le Roy aufgestellt) behauptet, die Feuchtigkeit entstamme der Luft; die zweite (zuerst von Gersten ausgesprochen), dass im Thau der aus dem Boden aufsteigende Wasserdampf an den abgekühlten Körpern condensire. Einen Beitrag zur Entscheidung dieser Controverse zu liefern, war der Zweck von Versuchsreihen, die Herr Wollny in den Jahren 1880 bis 1883 angestellt, aber erst jetzt publicirt, nachdem die beabsichtigte Weiterführung derselben aus äusseren Gründen aufgegeben worden.

Bereits ohne die, wegen ihrer Schwierigkeit nur auf Umwegen auszuführende Messung der Thaumengen hat Verf. einige Erfahrungen gesammelt, welche von allgemeinerem Interesse sind. So z. B. die Thatsache, dass in allen Fällen, wo Thaubildung eintrat, nicht allein die Menge des Thaues an den Pflanzen derselben Art eine sehr verschiedene war, sondern dass auch nicht selten der Niederschlag unter gleichen Umständen nur an gewissen Stellen des Feldes stattgefunden hatte, während er an anderen ausblieb. Weiter wurde beobachtet, als in einem Haferfelde ein Zinkgefäss von 400 qcm Querschnitt und mit gleicher Ackererde gefüllt, bis zum Rande eingegraben und auch mit Hafer besäet worden war, dass an manchen Tagen der Hafer im Gefäss dicht mit Thautropfen bedeckt war, während derjenige in der Umgebung nicht eine Spur davon aufwies. Auf Grasflächen, welche in verschieden geneigten Kästen exponirt waren, fand man um so weniger Thau, je steiler die Abdachung war; frisch gemähtes Gras war stärker bethaut als das stehengebliebene; endlich konnte auch eine reichlichere Thaubildung an jüngerem, frisch gesätem Grase, als an älterem, schon seit mehreren Jahren gesätem beobachtet werden.

Diese Erfahrungen waren schwer begreiflich nach der Annahme, dass die Luftfeuchtigkeit die Quelle des Thaues sei, sie werden aber, wie nicht weiter ausgeführt zu werden braucht, leicht verständlich, wenn der Tbau von der, je nach den Umständen wechselnden Bodenfeuchtigkeit berrührt. Sichere Schlüsse und Entscheidungen konnten jedocb nur an der Hand von Messungen gewonnen werden.

Die grösste Schwierigkeit bei der Messung der Thauniederschläge, deren Sammlung unausführbar ist, beruht in der Erfahrung, dass die mit bethauten Pflanzen bestandenen Flächen während der Thaubildung eine Gewichtsabnahme erfahren, differentielle Wägungen vor und nach der Thauhildung somit gar nichts aussagen. Herr Wollny hat nun folgende indirecte Methode angewendet: Eine grössere Anzahl aussen glasirter Blumentöpfe wurde mit gleichen Gewichtsmengen Erde beschickt und mit einer Pflauzendecke versehen; der Wassergehalt des Bodens wurde durch täglichen Ersatz des verdunsteten Wassers zunächst auf gleicher Höhe gehalten, und nachdem die Pflanzen sich kräftig entwickelt, diejenigen Töpfe, welche mehrere Tage hindurch beim Wägen eine gleiche Verdunstung ergeben hatten, zur Thaumessung ausgesucht. Je zwei solcher Kulturtöpfe mit gleicher Verdunstung wurden nun in Nächten, in denen Tbaubildung zu erwarten war, unter genau gleicben Bedingungen dem Versuch unterzogen; der eine Topf wurde frei der Luft exponirt, so dass sich an den Pflanzen Tbau bilden konnte, der andere in der Höhe von 1 m durch ein Leinwanddach geschützt, welches zwar die Thauhildung hinderte, aber die Verdunstung in keiner Weise beeinträchtigte. Der Unterscbied in der Verdunstung dieser beiden Töpfe ist nach Herrn Wollny durch die Thauhildung auf dem einen bedingt und giebt ein Maass desselben.

Es wurden nun zunächst Vergleiche angestellt mit verschiedenem Feuchtigkeitsgrade der in den Töpfen befindlichen Erde, in einer Reihe wurde sie stetig auf 75 Proc. ihres Wasserhaltungsvermögens, in einer zweiten auf 50 Proc. und in einer dritten auf 25 Proc. dauernd erhalten. Das Resultat war ein auffallendes. Die Menge des auf den Pflanzen abgesetzten Thaues war um so grösser, je höher der Wassergehalt des Erdreiches unter sonst gleichen Verhältnissen war.

Zum Verständniss dieses Ergebnisses werden die Temperaturverhältnisse in der Nähe der Erdoberfläche, wie sie Herr Wollny in einer grossen Anzahl von klaren Sommernächten bei Windstille gemessen hat, herangezogen. Dieselben ergeben ganz constant in der Nähe der Erdoberfläche eine tiefere Temperatur als in grösserer Höhe bis zu 2 m; die Differenz stieg in einem Falle bis auf 7° bis 8°, und sie betrug in der überwiegenden Mehrzahl aller Messungen 2° bis 3°; ein Beweis, dass die nächtliche Strahlung sich fast ausschliesslich auf die unterste, an der Erdoberfläche gelegene Luftschicht erstreckt, und dass man die Luft wärmer findet, je höher man sich, innerbalb der in Frage kommenden Grenzen, von der Oberfläche erhebt.

Aber auch wenn man von der Erdoberfläche aus in die Tiefe geht, findet man in den Sommernächten eine mit der Tiefe zunehmende Temperatur, und da der mit Pflanzen bestandene Boden in Folge des Schutzes, den die Pflanzen gewähren, sich an seiner Oberfläche nur langsam abkühlt, so ist diese auch noch beträchtlich wärmer als die Oberfläche der Pflanzendecke. Aus diesen Thatsachen folgt, dass bei ausgiebiger Strahlung und ruhiger Atmosphäre das Temperaturminimum an der Oberfläche der Pflanzendecke gelegen ist. Berücksichtigt man ferner den Umstand, dass die Temperatur des Erdreiches während der Nacht nur langsam abnimmt, so ist es verständlich, dass in dieser Zeit noch ziemlich beträchtliche Wassermengen aus dem Boden verdunsten und von der Bodenoberfläche aufsteigen. Von diesem Wasserdampfe muss sich ein Theil in der Schicht niederschlagen, in welcher das Temperaturminimum liegt, d. h. in der obersten Schicht der Pflanzendecke, während der in die Atmosphäre übertretende Theil des Wasserdampfes, sowie der unterhalb der ausstrahlenden Pflanzenoberfläche befindliche keine Condensation erfährt, weil die Luft nach oben und unten steigende Temperatur aufweist.

Nicht allein die Zunahme der Thaumenge mit der Feuchtigkeit des Bodens wird hiernach selbstverständlich und die anderen hiermit im Zusammenhang stehenden oben erwähnten Erfahrungen, sondern auch die durch zahlreiche Versuche erhärtete Thatsache, dass in der Regel die dem Boden zugekehrte Blattseite stärkere Thaubildung aufweist, und dass sich auf der Oberfläche des Bodens unter der Pflanze kein Than bildet.

Neben den aus dem Boden aufsteigenden Dampfmengen kommen, wie vergleichende Messungen ergeben haben, auch diejenigen in Betracht, welche von den Pflanzen selbst verdunstet werden, derart, dass, je kräftiger die oberirdischen Organe der Pflanzen entwickelt sind und je enger die Individuen stehen, desto grösser die auf gleiche Bodenflächen bezogenen Thaumengen waren. Da nun auch die Verdunstung der Pflanzen von der Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit bedingt werden, so sind diese beiden Factoren in doppelter Beziehung für die Tbaumengen maassgebend.

Herr Wollny bespricht sodann die Bildung und Menge des Thaues an lebIosen Körpern, für welche die an den Pflanzen gefundenen physikalischen Bedingungen der Niederschlagsbildung in gleicher Weise bestimmend sind, während die rein physiologischen Momente der Wasseraufnahme und Verdunstung der lebenden Pflanzen in Wegfall kommen. Er berechnet sodann die jährliche Thaumenge im Vergleich mit der jährlichen Höhe der sonstigen Niederschläge und findet für München, dass in den Jahren 1881 und 1882 die Thaumenge 3,46 Proc. bezw. 3,23 Proc. der sämmtlichen Niederschläge betragen, also im Vergleich zu letzteren ausserordentlich gering gewesen.

Zum Schluss bespricht Verf. die Bedeutung des Thaues für das Pflanzenleben und kommt nach Dis-

cussion aller dem Thau zugeschriebenen Einflüsse auf die Pflanzen zu dem Resultat, „dass die nützlichen Wirkungen des Thaues auf die Pflanzen sich innerhalb sehr enger Grenzen bewegen, und dass deshalb die bezüglichen in weiten Kreisen bestehenden, übertriebenen Anschauungen in einem grellen Widerspruch zu den thatsächlichen Verhältnissen stehen".

O. Nasse: Ueber Antagonismus. (Sonderabdruck, Rostock 1892.)

In der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Rostock hielt Herr Nasse am 31. Mai unter Zugrundelegung einer in seinem Laboratorium von Herrn Hans Baum ausgeführten Experimentaluntersuchung einen Vortrag über den Antagonismus von Giften.

Unter den verschiedenen Substanzen, welche in den lebenden Thierkörper eingeführt, eine ganz bestimmte schädigende (giftige) Wirkung ausüben, giebt es viele, welche zu einander in dem Verhältniss von Gift und Gegengift stehen. Wenn man hierbei von dem Fall absieht, dass die beiden Substanzen chemisch auf einander wirken, wie eine Säure und eine Base, oder wie Kochsalz und Höllenstein, so kann man einen besonderen Fall als Antagonismus unterscheiden, nämlich den, in welchem die beiden Stoffe genau an derselben Stelle des Organismus, aber in entgegengesetztem Sinne angreifen, die eine erregend, die andere lähmend. Physiologisch war es nun von hohem Interesse, zu untersuchen, ob jegliche Veränderung ausbleibt, wenn beide Substanzen in relativ gleichwerthigen Mengen in den Organismus gelangen.

Die Schwierigkeiten bei dem Studium des Antagonismus liegen zunächst darin, dass der Ort der Giftwirkung sich keineswegs immer ganz genau bestimmen lässt; dann aber, dass der Ort der Wirkung von der Menge des Giftes insofern abhängt, als mit der Zunahme der Menge eine Ausbreitung der Wirkung eintritt. Weiter können, wenn die Substanzen nicht gleichzeitig eingeführt werden, die zuerst verabfolgten ausser ihrer primären Wirkung secundäre Erscheinungen zur Folge haben, auf welche das Gegengift ohne Einfluss ist. Endlich müssen noch solche Fälle aus den Versuchsreihen ausgeschlossen werden, in denen es sich um einen sogenannten „einseitigen" Antagonismus handelt, in dem zwar eine Erregung aufgehoben werden kann durch den entsprechenden lähmenden Stoff, nicht aber umgekehrt eingetretene Lähmung durch den erregenden. Die Aufgabe, die zu lösen war, bestand also darin, zwei durch genaue Kenntniss des Ortes ihrer Wirkung als doppelseitige Antagonisten bekannte Substanzen gleichzeitig in den Thierkörper einzuführen, und nun bezüglich eines bestimmten Organes festzustellen, ob und bei welcher Mischung der beiden Substanzen die Wirkung Null eintrete, und ob dieses Mischungsverhältniss ein constantes, von den absoluten Mengen unabhängiges sei.

Versuche an Thieren stossen auf grosse Schwierigkeiten, weil ein Ausprobiren der erforderlichen Mischungen, ein öfteres Wiederholen der Versuche mit wechselnden Mischungen der Antagonisten, eine ganze Reihe von Unzuträglichkeiten bedingt. Bessere Resultate würden Experimente mit dem isolirten Herzen versprechen, weil dasselbe sich leicht und rasch mit solchen wechselnden Mischungen füllen lässt. Derartige Versuche sind fast gleichzeitig mit den Untersuchungen Baum's, über die weiter unten berichtet werden soll, von Herrn Stokvis gemacht worden, und zwar mit dem Resultat, „dass es in der That chemische Substanzen giebt, welche in ihrer Wirkung als gegenseitige Antagonisten betrachtet werden müssen". Noch mehr aber war zu erwarten, wenn man, ausgehend von der Anschauung, dass die giftigen Substanzen die normalen Vorgänge, die ihrerseits durch Agentien fermentartiger Natur veranlasst werden, nur quantitativ verändern, beschleunigen oder verlangsamen, die Versuche an Organfermenten, oder an den leichter zu beschaffenden Drüsenfermenten, Enzymen, anstellt. Wenn dann ein solcher enzymatischer Process bei gleichzeitigem Zusatz von zwei in entgegengesetztem Sinn wirkenden Stoffen unverändert blieb, oder wenn das hierbei erhaltene, in Zahlen ausdrückbare Resultat gleich gefunden wurde dem arithmetischen Mittel aus der Summe der Werthe in zwei Einzelversuchen, so war an einem Antagonismus im Sinne von Plus und Minus nicht zu zweifeln.

Die Versuche des Herrn Baum wurden mit Invertin als Enzym und Rohrzucker als Substrat angestellt und unter Zusatz von Chlorkalium und Chlorammonium in einer, und von Chinin und Curare in einer zweiten Versuchsreihe. Chlorkalium und Chinin waren aus früheren Arbeiten als die Invertirung des Rohrzuckers hemmende, Chlorammonium und Curare als dieselbe beschleunigende Substanzen bekannt. Die zu den Versuchen nothwendigen Substanzen Invertin, Rohrzucker und Chlorkalium und Chlorammonium in der einen, Chinin und Curare in der anderen Reihe, wurden in genau bestimmten Lösungen in Reagensgläsern bereit gehalten, bei der Temperatur von 0^0 in den gewünschten Quantitäten mit einander gemischt, geschüttelt, dann im Wasserbade auf die Temperatur des Optimums der Invertinwirkung erhitzt und diese Temperatur längere Zeit gleichmässig erhalten. Der Versuch endete mit der Zerstörung des Ferments, indem man die Temperatur des Bades möglichst rasch auf die Siedetemperatur erhöhte; in kurzer Zeit war das Invertin getödtet; man liess dann die Mischungen abkühlen und titrirte den Zuckergehalt. Neben jedem Versuch mit den wirksamen Substanzen ging ein Invertirungsversuch in destillirtem Wasser ohne Zusatz einher.

Von den erzielten und in Tabellen zusammengestellten Resultaten seien hier nur einige als Beispiele angeführt:

1. In Versuch VII, 5 wurde in einer Invertin-Rohrzuckerlösung mit 3 Proc. KCl und 4,8 Proc. NH_4Cl das Reductionsvermögen von der gleichen Höhe gefunden wie in der Invertin-Rohrzuckerlösung ohne jeglichen Zusatz.

2. In Versuch VIIIa ergab sich als Reductionsvermögen:

a. bei 5 Proc. KCl 1,6
b. bei 2 Proc. NH_4Cl 5,4
c. bei 5 Proc. KCl + 2 Proc. NH_4Cl . . 3,6,

während das arithmetische Mittel aus a und b beträgt 3,5.

3. In Versuch XII b betrug das Reductionsvermögen:

a. bei 0,1 Proc. Curare 10,5
b. bei 0,06 Proc. Chinin 0,8
c. bei 0,1 Proc. Cur. + 0,06 Proc. Chin. 5,3,

während das arithmetische Mittel aus a und b sich auf 5,6 berechnet.

Mit vollkommener Sicherheit ist somit ein Antagonismus im Sinne von Plus und Minus für Enzyme festgestellt worden und wird sich zweifellos auch im lebenden Thier bei richtiger Anstellung der Versuche (Gleichzeitigkeit der Einführung beider Stoffe) ebenso zeigen lassen, wie er von Stokvis für isolirte Organe bereits nachgewiesen worden ist.

Auf einen Punkt ist dabei noch aufmerksam zu machen: ein bestimmtes Mengenverhältniss der beiden Antagonisten zu einander, bei welchem der Erfolg Null eintritt, lässt sich nicht angeben. Es ändert sich dieses Verhältniss einerseits mit der Versuchsdauer und andererseits bei gleicher Versuchsdauer mit der absoluten Menge der angewendeten Substanzen — ein Resultat, das übrigens bis zu einem gewissen Grade vorauszusehen war, und auch ganz ähnlich von Stokvis für isolirte Organe (Herz) erhalten worden ist. Sehr viel complicirter wird Alles in den Organismen selbst, da hier zu der Abhängigkeit der Giftwirkung von Grösse der Dosis und Dauer der Wirkung als Drittes noch hinzukommt, dass die Stoffe an dem Ort ihrer Wirkung nicht dauernd bleiben.

A. Cieslar: Die Pflanzzeit in ihrem Einfluss auf die Entwickelung der Fichte und Weissföhre. Eine waldbaulich-physiologische Studie. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs in Mariabrunn, Heft XIV, Wien 1892.)

Bei der wichtigen Rolle, die heutzutage neben der natürlichen die künstliche Verjüngung der Waldbäume in der Forstwirthschaft spielt, hat die exacte Untersuchung von Fragen, welche sich auf diesen Gegenstand beziehen, zugleich ein wissenschaftliches und ein hohes praktisches Interesse. Unter diesen Fragen ist der über den Einfluss der Pflanzzeit auf das Gedeihen der Bäume bisher noch keine eingehendere Berücksichtigung geschenkt worden. Im Grossen und Ganzen ist ja in der Praxis mit Recht die Frühjahrspflanzung als Regel eingeführt, bei Laubhölzern vielfach auch die Herbstpflanzung, die aber auch nicht selten bei Nadelhölzern angewendet wird. Sieht man von der als vorzüglich anerkannten Frühjahrspflanzung ab, so herrscht im Allgemeinen in dieser Frage grosse Unsicherheit und nirgends finden sich Daten, die ein genaues und verlässliches Abwägen der verschiedenen Pflanzzeiten unter einander gestatten würden. Daher wurde seitens der k. k. forstlichen Versuchsanstalt Herrn Cieslar die Aufgabe übertragen, die Erfolge der in den einzelnen Pflanzzeiten vom Frühjahr bis in den Herbst hinein ausgeführten Kulturen im Wege des Versuches nach der Qualität vergleichend zu prüfen. Wie sorgfältig und erfolgreich Herr Cieslar diese Untersuchungen ausgeführt hat, davon legt die vorliegende splendid ausgestattete Publication Zeugniss ab. Die bemerkenswerthen physiologischen Ergebnisse, zu denen der Verf. gelangt ist, rechtfertigen ein etwas näheres Eingehen auf die Arbeit.

Nach Arbeitsplänen der k. k. österreichischen Versuchsanstalt wurden von Praktikern in fast allen Kronländern Oesterreichs Versuchsfelder eingerichtet. Ausserdem aber wurden in Mariabrunn selbst Pflanzungen ausgeführt und von Organen der Versuchsanstalt beobachtet. Diese letzteren Versuche lieferten neben denjenigen in den k. k. Forstwirthschaftsbezirken St. Martin und Aunaberg im Salzburgischen, Hinterberg in Steiermark, und dem Versuchsfelde im Revier Chybi in Schlesien das Material für die genaueren physiologischen und anatomischen Studien des Verf. Den Praktikern waren für die Einrichtung der Versuche sechs Pflanzzeiten vom Frühling bis Herbst vorgeschrieben. Neben den Beobachtungen an den Pflanzen selbst sollten meteorologische Aufzeichnungen gemacht werden.

In erster Linie wurde mit der Fichte und der Weissföhre, den Hauptkulturhölzern Oesterreichs, experimentirt.

In einer Reihe von Tabellen stellt Herr Cieslar die ziffermässigen Ergebnisse der während eines fünfjährigen Zeitraumes durchgeführten Beobachtungen zusammen. Aus diesen Tabellen lassen sich folgende Schlüsse ziehen, die auf 350000 Einzelaufnahmen basirt sind und vom Verf. durch Curven veranschaulicht werden.

Bei der Fichte steigen die am Schlusse des Kulturjahres erhobenen Verlustprocente (d. h. die Zahlen der abgestorbenen Pflanzen in Procenten) von der Aprilpflanzung bis zu jener im Juni, bei welcher sie das Maximum erreichen, um dann in der Juli- und Augustpflanzung nur unmerklich, in der September- und Octoberpflanzung hingegen bedeutend zu fallen; in den letzteren Monaten sind die Verluste in den Pflanzungen am kleinsten. Ganz ähnliche Ergebnisse finden wir bei der Weissföhre, doch sind hier im Allgemeinen die Verlustprocente bedeutend grösser als bei der Fichte, auch sind die Schwankungen in den einzelnen Monatspflanzungen unvergleichlich höher.

Wollte man nach diesen ersten Erfolgen schliessen, so müsste man zu dem althergebrachten Satze gelangen, dass man vor Allem im Frühjahr zu pflanzen habe und dass, wenn da die Zeit nicht ausreicht, die Kulturen im Herbst zu vollenden seien. Nun kommen aber Umstände hinzu, die dieses Urtheil ausserordentlich bedenklich erscheinen lassen. Da sind zunächst die Verluste der verschiedenen Monatspflanzungen

in dem der Kultur folgendeu Jahre. Bei der Weissföhre steigen nämlich die Verlustprocente vom April bis zum September fortdauernd ausserordentlich au, und es ist anzuuehmeu, dass sie auch im October, für welchen Aufnahmen fehlten, denen des September nahe kommeu. Hieraus ergiebt sich, dass die Herbstpflanzung der Weissföhre durchaus zu verwerfen ist, dass vielmehr die Pflanzung dieses Baumes im Frühjahr zu vollführen ist.

Ein zweiter Umstand, der berücksichtigt werden muss, ist der Betrag des Höhenzuwachses der Bäume in dem der Pflanzung folgenden Jahre. Unzweideutig hat sich ergeben, dass sowohl bei der Fichte wie bei der Weissföhre dieser Höhenzuwachs hei deu Aprilpflanzungen am grössten ist und in allen weiteren Pflanzzeiten bis in den Winter hinein coutinuirlich abuimmt. Auf diese Thatsache hatte bereits Möller für die Schwarzföhre und R. Bauer für die Fichte hingewiesen. Auch noch in deu späteren Jahren uach der Kultur ist deutlich ein Zurückbleiben der Herbst- uud Sommerpflanzungen zu erkennen. Neben einer geringereu Höhe haben die Sommer- und Herbstpflanzeu auch einen geringeren Durchmesser und folglich auch ein kleineres Volumen. Um noch genauere Daten über die Wachsthumsleistungen der Bäume zu bekommen, hat Verf. in mehreren Versuchsreihen die Breite der angesetzten Jahresringe bestimmt und gefunden, dass dieselben, namentlich bei der Fichte, vom April bis zum Herbst andauernd und beträchtlich schmaler werden.

In dem Bestreben, diese Erscheiuungen zu erklären, hat dann Verf. eine Reihe hier nicht weiter zu erörternder Versuche angestellt und gefunden, dass nur bis Eude Juli versetzte zweijährige Saatfichten und Weissföhren nach der Verpflanzung noch weiter vegetativ thätig sein können, dass dagegen Fichteu und Weissföhren, welche später versetzt werden, keine Volumzunahme mehr erfahreu. Er legt dann dar, dass die im Frühling kultivirten Pflänzchen mit einem Wurzelsystem in die Verpflanzung treten, das nach aussen hin durch widerstandsfähige Rindengewche geschützt erscheint, während die in den Sommermonaten versetzten Pflanzen zarte Wurzelneubilduugen zeigen, die dieses Schutzes ermangeln. Die im Juni und selbst noch im Juli versetzten Pflanzen finden jedoeh immer noch Zeit anzuwachsen, währeud nach der Augustpflanzung kaum noch ein frisches Treiben von Wurzeln stattfindet. Auf acht sehönen, nach Originalien, die im Wege des Lichtpausverfahrens hergestellt wurden, in Photolithographie ausgeführten Tafeln giebt Verf. eine naturgetreue Darstellung der Wurzelsysteme zu verschiedeneu Zeiten verpflauzter Fichteu.

Nieht ohue Belang für die Erfolge der zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Pflanzungeu mag auch der in den Pflanzen vorhandene Vorrath an Reservestoffen sein. Die einjährigen Fichtenpflänzchen zeigten Anfang und auch Ende Mai iu ceutraleu Marke, den Markstrahlen und in der Rinde ausserordentlich viel Stärke, welche in der Auflösung begriffen war. Um Mitte Juni waren nur noch die Reste der Reservestärke vorhanden, his eudlich Aufang Juli die Stärke aus den Markstrahlen und der Rinde ganz verschwunden und im centralen Mark bloss iu geringen Spuren vorhanden war. Ebenso geringe Spuren zeigten sich Eude Juli und Mitte August. Vom September an trat in der Rinde wiederum mehr Stärke auf, welche Anfang October in deu Markstrahlen und im Marke in ziemlich grossen Quantitäten aufgespeichert war; Ende October war der Stärkegehalt im Allgemeinen eiu grosser. Ein ähnliches Bild ergab sich bei der Untersuchung des Stärkegehaltes der Weissföhren. Bis in den Juni hinein können also die versetzten Pfläuzchen, soweit es die meteorologischen Factoren gerade gestatteu, leicht auf die vorhaudenen Nährstoffe zurückgreifen, um mit Hülfe dieser ein raschcs Auwachsen im Boden zu bewerkstelligen; im Juli siud die Reservestoffe zum grössten Theile aufgebraucht, überdies uach Verf. die meteorologischen Elemeute in ungünstiger Constellation; die Pflänzchen vermögen die Eingriffe, welche sie durch das Verpflanzen erfahren, nur schwer zu überwinden. Aehnlich steht es im August, doeh sind dann die meteorologischen Factoren bereits etwas günstiger uud die Verluste im Jahre der Pflanzung daher etwas geringer. In den Pflanzungen des September und October ist es nur der günstigen Constellation der meteorologischen Elemeute zu danken, dass im Kulturjahre selbst so ganz ausserordentlich kleine Verluste resultiren, hingegen ist diese Zeit wegen der geringen vegetativen Thätigkeit der Pflanzeu die zur Pflanzung uugünstigste, und diese Verhältnisse drücken sich in den Wachsthumsleistungen der zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Kulturen währeud der letzten Jahre deutlich aus.

Indem wir die weiteren Ausführungen des Verf., namentlich über den Einfluss der meteorologischeu Factoren auf die Pflanzungen, hier übergehen, heben wir aus der von ihm gegebenen Zusammenfassung der für die forstliche Praxis wichtigen Schlüsse nur noch den hauptsächlichsten hervor, dass nämlich die Herhstpflauzung aus der forstlichen Praxis gauz zu verbannen, die beste Pflanzzeit dagegeu das Frühjahr ist. Dies gilt aber zunächst nur für die Fichte und die Weissföhre, sowie auch für die Schwarzföhre. Zwar hat der Verf. auch mit der Lärche, der Eiche, dem Bergahorn, der Ulme und Esche an einigen Orten Versuche durchgeführt, aber in Anbetracht der geriugen Zahl derselben verzichtet er darauf, weitergehende Schlüsse daraus zu ziehen. Immerbin scheint sich aus ihnen zu ergeben, dass die Laubhölzer sich der Herbstpflanzung gegeuüber viel güustiger verhalten als die Nadelhölzer. F. M.

M. J. Pupin: Ueber elektrische Entladungen in geringen Luftverdünnungen und über Corona-artige Entladungen. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 463.)

Gegenüber den vielen Untersuchungen vou elektrischen Entladungen in der Luft unter Atmosphären-

druck und bei sehr hochgradigen Verdünnungen sind die Beobachtungeu über Entladungen in mässigen Verdünnungen noch relativ spärlich. Herr Pupin stellte sich die Aufgabe, die dabei auftretenden Gesetzmässigkeiteu experimentell zu untersuchen und bedieute sich dabei einer Inductionsspirale, deren Pole iu zwei mit angesäuertem Wasser gefüllte Becher geleitet waren. Die Vacuumröhre bestand aus zwei Glaskugeln, die durch ein enges Rohr zusammen hingen, und in denen der Druck auf 5 mm Quecksilber reducirt war. Die Kugeln wurden in die Gefässe getaucht, und sobald sie eiue bestimmte Tiefe erreicht hatten, begann die Entladuug iu Form eines stetigeu, continnirlichen, diffusen, rötblichen Lichtes. Die Intensität des Leuchtens nahm zu mit der Berührungsfläche zwischen dem Wasser und den Kugelu, ferner mit der Häufigkeit der Stromumkehrungen im primären Kreise, mit der elektromotorischen Kraft der Ladung und mit der Leitungsfähigkeit des Vacuums.

Ging man bei den Versuchen von einer starken elektromotorischen Kraft aus und liess man diese allmälig abuehmen, so wurde das Leuchten immer schwächer und hörte schliesslich ganz auf. Ging man sodann von der elektromotorischen Kraft Null aus und liess sie langsam wachsen, so beobachtete man, dass der Beginn des Leuchtens bei einer viel höheren elektromotorischen Kraft erfolgte, als das Aufhören desselben. Einen ähnlichen Unterschied constatirte man, wenn man die Kugelu langsam aus dem Wasser heraushob und langsam in dasselbe eintauchte; beim Herausheben wurde das Licht immer schwächer, es hörte aber erst auf, als die Kugelu ganz ausserhalb des Wassers waren; beim Eintauchen hingegen begann das Leuchteu erst, dann aber plötzlich, wenn die Kugeln eine gewisse Tiefe erreicht hatten. Diese Tiefe war bei den späteren Wiederholungen kleiner als das erste Mal, und sie war um so kleiner, je kürzer das Intervall zwischen dem Herausnehmen und Eintauchen der Kugeln war. Die Erscheinungen waren den bei den Entladungen unter Atmosphärendruck beobachteten analog.

Bei diesen Entladungen, welche Herr Pupin noch mehrfach durch Aenderungen der Versuchsanordnung modificirte, konnte er ebensowohl für die wahrscheinliche Dissociation der Gasmolekeln, als auch für die translatorische Bewegung des Gases Beweise beibringen. Allgemeineres Interesse beanspruchen die Corona-ähnlichen Entladungen, für welche der Apparat folgende Einrichtung hatte. In eine grosse, mit kurzem Halse versehene Glaskugel ragte durch den verschliessenden Gummipfropfen ein Messingstab, der eine Messingkugel trug, bis zur Mitte hinein, der Stab selbst war durch ein Glasrohr isolirt; der Aequator der Glaskugel war aussen mit einem breiten Stanniolstreifen beklebt, der mit dem einen Pol des Inductionsapparates verbunden war, während die Messingkugel durch den Stab mit dem anderen Pole communicirte. Eine Verbindung mit der Luftpumpe gestattete, den Druck innerhalb der Kugel zwischen weiteu Grenzen zu variiren, ohne dass der Durchgang der Entladung unterbrochen wurde. Vor der Kugel war iu passender Weise eine Camera aufgestellt, welche die Entladungen photographirte. Die so gewonneneu Bilder bei geringen Verdünnungsgraden, zwischen 2 mm und 60 mm Druck, zeigten ganz frappante Aehnlichkeiten mit dem Aussehen der Sonnencorona; es schossen von der Messiugkugel im Centrum nach den verschiedenen Richtungen des Kugeläquators mehr oder weniger breite Strahlenbüschel, ähnlich wie die Lichtbündel der Sonnencorona nach allen Richtungen ausstrahlen. An der Innenseite der Stanniolbelegung bemerkte man während der Versuche ein schwaches Glühen, das mit der Zunahme der Entladung wuchs, und das nach Herrn Pupin sehr wahrscheinlich eine Anhäufung der glühenden Gasmolecüle ist, welche gegen die Glaswand geschlendert worden.

L. Schütz: Ueber die specifische Wärme von leicht schmelzbaren Legirungen und Amalgamen. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLVI, S. 177.)

Die Versuche Regnault's über die specifische Wärme der einfachen und zusammengesetzten Körper hatten für manche Legirungen und Amalgame mit niedrigen Schmelzpunkten eine erhebliche Differenz zwischen den beobachteten und den nach dem Mischungsgesetz aus den specifischen Wärmen der Bestandtheile berechneten Werthen ergeben. Regnault hatte diese Abweichungen damit erklärt, dass bei der Anfangstemperatur (+ 100°), bei welcher er die Mischungen herstellte, die untersuchten Körper (Blei, Zinn und Wismuth) bereits eiueu grossen Theil ihrer Schmelzwärme enthalten könnten. Da hierüber andere Versuche fehlten, hat Herr Schütz auf Veranlassung des Herrn Himstedt eine Anzahl leicht schmelzender Legirungen und Amalgame daraufhin untersucht, ob für ihre specifische Wärme das Mischungsgesetz Gültigkeit besitzt, wenn sie durch Kältemischungen oder feste Kohlensäure abgekühlt und dann iu ein Calorimeter von Zimmertemperatur gebracht werden.

Untersucht wurden die Rose'sche, Wood'sche, d'Arcet'sche und die Ziuncadminm-Legirung ($CdSn_2$), ferner die Amalgame $SnHg$, Sn_2Hg, Sn_3Hg, Sn_4Hg, Sn_5Hg, $SnHg_2$, $PbHg$, Pb_2Hg, $Pb_{11}Hg_{10}$, Pb_7Hg_2, $ZnHg$, Zn_2Hg, Zn_3Hg_4, 3proc. Natrinm-Amalgam, 10proc. Natrinm-Amalgam und 9,58proc. Kalinm-Amalgam. Um die erhalteuen Werthe mit den aus der specifischen Wärme der Bestandtheile berechneten Werthen vergleichen zu können, mussten auch die specifischen Wärmen der verwendeten Metalle für die benutzten Temperaturintervalle bestimmt werden. Zur Controle wurde noch in einer Reihe von Versuchen der Gang der Temperatur beim Abkühlen der Amalgame von 0° auf — 80° und beim Erwärmen auf 0° mit Hülfe eines Thermoelementes festgestellt, dessen eine Löthstelle sich im Inneren des Amalgames befand. Die Legirungen und Amalgame wurden meist aus chemisch rein bezogenen Metallen hergestellt. Die specifische Wärme wurde mittelst der Mischungsmethode bestimmt und als Mischungsflüssigkeit bei vieleu Versuchen Wasser, bei anderen Versuchen Terpentinöl und bei den Versuchen mit Alkalimetallen und Amalgamen Petroleum verwendet. Als Calorimeter dienten Gefässe aus dünnem Messingblech mit Quecksilberthermometern, während die Temperatur der abgekühlten Substanzen mit Weingeistthermometern gemessen wurde. Neben den Versuchen mit abgekühlten Körpern wurden gleichzeitig solche mit im Wasserdampfbade erhitzteu Substanzen ausgeführt.

Was nun zunächst die specifischen Wärmen der reinen Metalle betrifft, so zeigt die Tabelle der gefundenen Zahlenwerthe, dass die specifische Wärme der meisten mit abnehmender Temperatur kleiner wird; bemerkenswerthe Ausnahmen hiervon machen nur Antimon und Cadminm, deren specifische Wärme zwischen — 78 und + 20° grösser gefunden wurde, als zwischeu + 100° und + 20°, vielleicht weil beim Abkühlen allotrope Modificationen sich bilden.

Die untersuchten Legirungen zeigten gleichfalls bei hohen Temperaturen grössere specifische Wärmen als bei tiefen Temperaturen, und zwar war der Unterschied bei den drei erstgenannten Legirungen, deren Schmelz-

punkte in der Nähe von 90° liegen, sehr erheblich; die Zn_2Cd-Legirung, die einen höheren Schmelzpunkt besitzt, zeigte hingegen einen viel geringeren Unterschied der specifischen Wärme. Berechnet man die specifische Wärme der Legirungen nach dem Mischungsgesetz und legt derselben diejenigen Werthe der specifischen Wärme zu Grunde, welche die Bestandtheile im Temperaturintervall $-80°$ bis $+15°$ besitzen, so erhält man eine gute Uebereinstimmung, so dass das Mischungsgesetz (Neumann'sches Gesetz) auch für diese leicht schmelzbaren Legirungen als gültig anzusehen ist, sobald es sich um Temperaturen handelt, die genügend weit vom Schmelzpunkt entfernt sind.

Eine ganz ähnliche Erscheinung boten die Amalgame dar. Die Werthe für ihre specifischen Wärmen zwischen $+100°$ und $+15°$ waren bedeutend grösser als die zwischen $-30°$ und $+15°$ und auch bei den Amalgamen war die Entfernung vom Schmelzpunkte hierbei sehr wesentlich; denn die specifischen Wärmen zwischen $-30°$ und $+15°$, also in grösserer Entfernung vom Schmelzpunkte, näherten sich den nach dem Mischungsgesetz berechneten bedeutend und stimmten mit ihnen zum Theil sogar gut überein.

Die Amalgame zeigten nun noch eine andere, auf den ersten Blick sehr auffallende Erscheinung, nämlich ein plötzliches Ansteigen der specifischen Wärme, sobald die Anfangstemperatur unter $-40°$ gelegen war. Dieser Sprung in den Werthen der specifischen Wärme ist bei allen Amalgamen eingetreten, mit Ausnahme von Pb_7Hg_2, Zn_2Hg, des 10proc. Na-Amalgams und des 9,58proc. K-Amalgams. Die Vermuthung, dass dieser Sprung durch ein Erstarren eines Theiles des Quecksilbers in der Nähe seines Gefrierpunktes bedingt sei, indem die zur Schmelzung dieses Antheils nöthige Wärme den Werth der beobachteten Wärmeaufnahme erhöhe, hat sich voll bestätigt. Das Fehlen dieses Sprunges bei den angeführten Amalgamen spricht dafür, dass in diesen das Quecksilber in einer Modification enthalten ist, dass es beim Abkühlen unter $-40°$ nicht erstarrt (es ist an den anderen Bestandtheil eng gebunden), während in den anderen Amalgamen das Quecksilber nur zum Theil in gebundener Modification, zum Theil aber in freier Form enthalten ist.

Das Mischungsgesetz gilt also ebenso wie für die leicht schmelzbaren Legirungen in grösserer Entfernung von ihrem Schmelzpunkte, auch für die Amalgame Zn_2Hg, Pb_7Hg_2, 10proc. Na-Amalgam und 9,58proc. K-Amalgam, während für die übrigen Amalgame die Annäherung an das Mischungsgesetz nur so lange besteht, als sie nicht unter $-40°$ abgekühlt sind. Der Gang der Temperatur beim Abkühlen von $0°$ auf $-80°$ und beim Erwärmen auf $0°$ zeigte für die betreffenden Metalle gleichfalls einen Sprung in der Nähe von $-40°$, während die Curve der angeführten vier Amalgame diese Unregelmässigkeit nicht zeigte.

M. Carey Lea: Trennung des Silberhaloid-Molecüls durch mechanische Kraft. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 527.)

Bei Gelegenheit einer seiner interessanten Mittheilungen über das allotrope Silber hatte Herr Lea auch die Wirkung verschiedener Energieformen auf Chlorsilber und Bromsilber untersucht (Rdsch. VI, 302) und gezeigt, dass diese Salze ein so eigenthümliches Gleichgewicht besitzen, dass dasselbe schon durch die geringste Wirkung irgend einer Energieform gestört wird. Diese Wirkung kann zwar ganz unsichtbar sein, aber wenn das Haloid später mit einem reducirenden Agens in Berührung gebracht wird, dann zerfällt es. Die Energieformen, an denen diese Wirkung beobachtet worden, waren: Wärme, Licht, mechanische Kraft, Elektricität (hochgespannte Funken), Chemismus. Hierdurch war erwiesen, dass nicht bloss das Licht unsichtbare Bilder erzeugen kann, sondern dass diese Fähigkeit in ähnlicher Weise allen Energieformen zukommt, dass sie alle bei geringer Einwirkung das Gleichgewicht derart ändern, dass das Molecül durch ein reducirendes Agens leicht zerlegt wird.

Weiter hatte Herr Lea gezeigt, dass vier von den genannten Energieformen, wenn sie stärker einwirken, allein im Stande sind, das Molecül zu zerlegen ohne äussere Hülfe. Nur eine Form von Energie, die mechanische Kraft, machte von dieser Regel scheinbar eine Ausnahme. Weitere Untersuchungen ergaben jedoch, dass diese Ausnahme nicht existirt, und dass gerade so wie alle fünf Energieformen im Stande sind, bei mässiger Einwirkung ein unsichtbares Bild zu erzeugen, ebenso auch alle Energieformen bei starker Einwirkung das Molecül zu zerlegen vermögen.

Die schwache Wirkung der mechanischen Kraft, welche ein unsichtbares, durch Reductionsmittel hervorzurufendes Bild erzeugt, war in der Weise zur Anwendung gelangt, dass man mit einem Glasstabe auf der empfindlichen Platte Linien oder Figuren zog, oder eine unebene Karte gegen die empfindliche Haut drückte, man sah dann bei Einwirkung des Reductionsmittels sowohl die Striche als die Erhabenheiten der Karte hervortreten. Die starke Einwirkung konnte gleichfalls auf zwei Arten hervorgebracht werden, durch Druck und durch scheerende Inanspruchnahme.

Wurde in Abwesenheit von wirksamen Lichtstrahlen hergestelltes und gewaschenes Chlorsilber zwischen Platinfolie einem Drucke von 100000 Pfund pro Quadratzoll 24 Stunden lang ausgesetzt, so war der Erfolg eine vollständige Schwärzung des Chlorids ausser an den Rändern, wo der Druck geringer war. Die Folie selbst war jedoch nicht im geringsten verändert, man konnte die Theile, welche mit dem geschwärzten Chlorid in Berührung gewesen, absolut nicht von den übrigen unterscheiden. Das Chlorid hatte nicht die gewöhnliche chokoladenbraune Farbe, sondern ein tiefes grünliches Schwarz angenommen. Dasselbe Resultat ergab Bromsilber, und merkwürdiger Weise auch das Jodsilber, obwohl das mit überschüssigem Jodkali niedergeschlagene Jodsilber vom Lichte nicht geschwärzt wird. Alle drei Silberhaloide nahmen hierbei die intensiv grünlichschwarze Färbung an; am besten wurden sie zu diesen Versuchen lufttrocken verwendet.

Die scheerende Inanspruchnahme erfolgte in der Weise, dass das in gleicher Weise wie beim vorigen Versuche hergestellte (Fällen bei Ueberschuss der Chlorwasserstoffsäure und Waschen) Silberchlorid in einem Porcellanmörser zerrieben wurde. Erst glaubte Herr Lea Tannin zusetzen zu müssen, dann setzte er nur Natrinmcarbonat zu und als beide Male Erfolg erzielt war, versuchte er reines Silberchlorid und sah nach 10 Minuten fortgesetztem Verreiben dunkle Streifen auftreten, und nach weiteren fünf Minuten Arbeit einen beträchtlichen Theil der Masse gedunkelt. Der Stempel, der während des Versuches nicht merklich wärmer geworden, war mit einem purpurfarbigen Ueberzuge bedeckt, der nicht von Salpetersäure angegriffen, sondern nur von Königswasser langsam gebleicht wurde; es war somit die moleculare Verbindung von Chlorid mit Hemichlorid, welche Herr Lea „Silberphotochlorid" genannt hat. Dasselbe Resultat ergab Bromsilber.

Hierdurch ist erwiesen, dass die Wirkung aller Energieformen auf die Silberhaloide eine gleichmässige

ist. Die Balancirung des Molecüls wird durch die Einwirkung irgend einer Energieform gestört; bei schwacher Einwirkung entsteht ein Effect, der zunächst dem Auge unsichtbar ist, aber bei Anwendung eines reducirenden Agens deutlich hervortritt; das Band, welches die Atome an einander kettet, ist offenbar gelockert worden, so dass die Molecüle leichter zerfallen, als wenn die Energie nicht angewendet wäre. Und ebenso wie alle Energieformen, nicht bloss das Licht allein, die Molecüle so lockern, dass ein Reductionsmittel dort, wo die Energie eingewirkt, Schwärzung hervorruft, ebenso zerfällen alle, ohne Ausnahme, das Molecül vollständig, wenn sie stärker einwirken.

Soweit die Beobachtung reicht, sind die Silberverbindungen die einzigen, welche diese universelle Empfindlichkeit zeigen. Von den anderen Substanzen werden einige durch Wärme, einige durch Elektricität oder Chemismus und nur wenige durch Licht zerlegt. Dass auch mechanische Kraft ohne Mitwirkung von Wärme ein Molecül, welches das Product exothermischer Reaction ist, d. h. unter Wärmeentwickelung sich gebildet hat, zerlegen kann, ist hier, wie es scheint, zum ersten Male erwiesen. Denn die Explosivkörper, welche gleichfalls durch mechanische Eingriffe zur Zersetzung veranlasst werden, sind Producte endothermischer Reaction; sie haben bei ihrer Bildung Wärme aufgenommen und machen dieselbe beim Zerfall frei, während die Silbersalze exothermisch entstehen und sich endothermisch zerlegen, d. h. sie müssen bei ihrer Zerlegung Energie zugeführt erhalten, welche, wie obige Versuche zeigen, in Form von mechanischer Kraft zugeführt werden kann, ohne vorherige Umwandlung derselben in Wärme. Denn die Wärme, welche durch Zerreiben des Salzes im Mörser oder beim Druck entsteht, beträgt nur einige Grad, während die Wärme als solche die Temperatur auf 100^0 steigern muss, wenn sie wirken soll.

H. Viallanes: Untersuchungen über das Filtriren des Wassers durch die Mollusken nebst Anwendungen auf die Austernzucht und die Oceanographie. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1386.)

Das Seewasser, welches stets feste Partikelchen schwebend enthält, wird mit überraschender Schnelligkeit klar, wenn man in ein mit demselben gefülltes Gefäss eine Auster oder eine Miesmuschel bringt. Diese Thiere erzeugen nämlich sofort einen lebhaften Wasserstrom zwischen ihren abstehenden Schalen, und die festen Partikelchen, welche dieser Strom mit sich führt, werden theils mittelst eines schleimigen Secrets des Mantels zu voluminösen Klümpchen zusammengeklebt, theils gelangen sie in das Verdauungsrohr, um dann als festes Excret ausgeschieden zu werden; so hat das Thier nach einer oft sehr kurzen Zeit das Wasser filtrirt. Herr Viallanes stellte sich die Aufgabe, das Wasservolumen vergleichend zu bestimmen, das von einer französischen Auster, einer portugiesischen Auster und einer Miesmuschel in ein und derselben Zeit filtrirt wird.

Zu diesem Zwecke wurden in einen Kasten, durch welchen ein Wasserstrom circulirte, mehrere Schalen gestellt, von denen die einen die zu untersuchenden Thiere enthielten, die anderen zur Controle dienten, um den durch die Schwere veranlassten Absatz der suspendirten Partikel zu bestimmen. Nach mehreren Tagen wurden die Niederschläge in den einzelnen Schalen gesammelt, getrocknet und gewogen. Die gefundenen Zahlenwerthe, von denen die mechanisch niedergefallenen Substanzen abgezogen worden waren, sind proportional dem filtrirten Wasservolumen. Diese Versuche sind an der zoologischen Station zu Arcachon mehrmals mit verschieden trübem Wasser wiederholt worden und ergaben Folgendes: Während eine französische Auster von 18 Monaten 1 Liter filtrirt, filtrirt eine gleichalterige portugiesische 5,5 und eine Miesmuschel von mittlerer Grösse 3 Liter. Dieses Verhältniss zwischen der französischen und portugiesischen Auster wird für letztere noch günstiger, wenn man ältere Thiere nimmt.

Für die Austernkultur ergiebt sich aus diesen Versuchsresultaten sofort die Vorschrift, aus den Austernbänken alle Miesmuscheln, welche keinen Handelsartikel bilden, sorgfältig zu entfernen, denn sie entziehen den Austern die Nahrung und zwar in dem Verhältniss von 3:1 im Vergleich zu den französischen Austern. Weiter aber empfiehlt es sich bei dem grossen Nahrungsverbrauch der portugiesischen Auster im Vergleich zur französischen, in den Kulturen die letztere den ersteren vorzuziehen.

Weiter ergeben diese Versuche, dass die hier untersuchten Austern und Miesmuscheln, und alle eine gleiche Lebensweise führende Thiere, namentlich die Ascidien, durch das Niederschlagen und Zusammenkleben der im Wasser suspendirten, festen Körperchen bei der Bildung der Meeresablagerungen eine wesentliche Rolle spielen, und an dem Aufbau der Continente sich betheiligen. Ein besonderer Versuch belehrte über die Intensität dieser Betheiligung. Dem Wasser, in welchem die Thiere lebten, wurde 0,0546 g trockener Thon pro Liter zugesetzt und nach 24 Stunden hatte eine Miesmuschel 1,768 g Thon niedergeschlagen, eine portugiesische Auster von 18 Monaten 1,075 g und eine gleichalterige französische Auster 0,199 g. (Die beiden ersten gedeihen besser und sind lebhafter in einem Wasser, das mehr erdige Theile enthält.)

S. Winogradsky: Beiträge zur Morphologie der nitrificirenden Organismen. (Archives des sciences biologiques de St. Pétersbourg, 1892, T. I, p. 87.)

Nachdem es gelungen war, den Process der Salpeterbildung in der Ackererde aufzuklären und der Nachweis erbracht worden, dass die Umwandlung des Ammoniaks der zerfallenden stickstoffhaltigen Dungstoffe in assimilirbare, salpetersaure Salze an die Mitwirkung bestimmter Mikroorganismen derart geknüpft ist, dass ein Mikroorganismus das Ammoniak in salpetrige Säure und ein anderer die Oxydation der salpetrigen Säure in Salpetersäure veranlasst, veröffentlicht Herr Winogradsky nun seine Erfahrungen über die Morphologie dieser Organismen. Ihm, wie Herrn Warington, war es nach vielen Mühen gelungen, den salpetrigen Organismus zu isoliren. Die Beschreibung, welche Warington vom salpetrigen Ferment gegeben, ist jedoch nach den Ausführungen des Herrn Winogradsky nicht richtig, weil die Kulturen in Medien gezüchtet worden, welche die Beimischung fremder Organismen nicht ausschliessen. Nach den Erfahrungen des Verf. ist die erste Bedingung für das Isoliren der nitrificirenden Organismen die Anwendung rein mineralischer Nährböden; und als solche hatten sich ihm am besten bewährt Lösungen von Kieselerde oder Kieselerde-Gallerte, denen neben Ammoniak die mineralischen Nährsalze beigegeben sind.

In erster Reihe hat Verf. die verschiedenen Formen des Salpetrigsäure-Organismus studirt. In Erde aus Zürich hat er von den isolirten Organismen zwei Formen unterscheiden können, eine Monaden- und eine Zoogloeaform. Die erste besteht aus runden, lebhaft sich bewegenden, mit einer kurzen Geissel versehenen Gebilden, welche die Flüssigkeit trüben und nur auftreten, wenn die Lösung reichlich Ammoniak enthält. Die zweite bildet am Boden der klaren Flüssigkeit ruhende, kugelförmige, durch gallertige Substanz zusammengehaltene flockige Massen, welche ein nicht minder charakteristisches Aussehen darbieten. Auch auf festem Nährboden

konnten diese beiden Formen, eine Monaden- und eine Zoogloeaform, gewonnen werden.

Aus verschiedenen Gegenden Europas, Asiens und Afrikas bezogene Erdproben ergaben bei ähnlicher Behandlung gleichfalls Monaden- und Zoogloeaformen des Salpetrigsäure-Organismus, die in beiden Gestaltungsformen mit den in Zürich gefundenen grösste Aehnlichkeit zeigten. Nur die Monaden aus Java besassen viel längere Geisseln, dabei aber war ihre Beweglichkeit eine geringere als bei den europäischen, speciell den Züricher Monaden. Erdproben aus Südamerika und Australien schienen salpetrige Organismen ganz anderer Art zu enthalten; die Beobachtungen konnten jedoch aus Mangel an Material nicht zu Ende geführt werden. Nur aus Erde, die von Quito stammte, konnte Herr Winogradsky die salpetrigen Organismen darstellen, welche stets viel grösser waren als die bisher beschriebenen Monaden, sich nicht färbten, eine ziemlich dicke, gelatinöse Membran hatten und deren Beweglichkeit nicht hat festgestellt werden können; Verf. bezeichnet dieselben daher als Megalococcen. Erde aus Melbourne und aus Brasilien gab gleichfalls den Megalococcus.

Sehr wesentlich verschieden von den bisher erwähnten, in der Abhandlung eingehend beschriebenen und in photographischen Abbildungen dargestellten Mikroorganismen sind die Salpetersäure bildenden Organismen, von denen vorläufig nur eine Abbildung der Abhandlung beigegeben ist. Sie bestehen ausschliesslich aus kleinen Stäbchen.

„Will man all diesen Organismen Namen geben, so würde ich vorschlagen, „Nitrobacterien" die ganze Gruppe von Mikroben zu nennen, welche das Ammoniak in Salpeter umwandeln. Die salpetrigen Fermente der alten Welt würden die Gattung „Nitrosomonas" bilden mit den beiden Species „Nitrosomonas europaeus" und „Nitrosomonas javanensis"; die salpetrigen Mikroben der neuen Welt würden die Gattung „Nitrosococcus" bilden. Das Salpetersäureferment würde den Namen „Nitrobacter" tragen."

Josef Müller: Ueber Gamophagie. Ein Versuch zum weiteren Ausbau der Theorie der Befruchtung und Vererbung. 8°, 64 S. (Stuttgart, 1892, Enke.)

Von den Weismann'schen Anschauungen über die Befruchtung und Vererbung, wie dieselben in dem neuesten Werke „Ueber Amphimixis" niedergelegt sind (Rdsch. VII, 73), ausgehend, will der Verf. der vorliegenden Schrift eine Schwierigkeit der Weismann'schen Theorie durch eine neue Hypothese heben, und so diese Lehre weiter ausbauen helfen. Bekanntlich erblickt Weismann das Wesen der Befruchtung in der Vereinigung zweier Vererbungstendenzen, von denen jede der anderen gleichartig und allein schon im Stande ist, den ganzen neuen Organismus zu entwickeln. Durch die Vereinigung beider Keime in der Befruchtung wird also die Anlage des neuen Organismus verdoppelt, und es ist, damit ein einfacher Organismus zu Stande komme, der zwischen Vater und Mutter die Mitte hält und mehr oder weniger Einzelzüge von dem einen oder dem anderen geerbt hat, eine Reduction der Keimsubstanz auf die Hälfte erforderlich. Diese Reduction soll nach Weismann mit dem Ausstossen der Richtungskörperchen erfolgen, in denen von der Samenzelle und der Eizelle je die Hälfte der Keimsubstanz aus dem Ei entfernt werde. Hiergegen erhebt Herr Müller das Bedenken, dass bei der Theilung der beiden Zellen vor ihrer Vereinigung doch jedesmal die eine Hälfte aus väterlicher, die andere Hälfte aus mütterlicher Keimsubstanz bestände und die Nachkommen dann stets eine Hälfte vom Vater, die andere von der Mutter geerbt haben müssen. In Wirklichkeit aber liegen die Verhältnisse gewöhnlich anders; der Sprössling hat stets entweder mehr vom Vater und nur wenig von der Mutter geerbt, oder umgekehrt. Herr Müller stellt sich daher die nothwendige Reduction der Keimsubstanz in der Weise vor, dass zunächst bei der Befruchtung beide ganzen, homologen Keimsubstanzen sich vereinigen, dann aber beginne ein Kampf zwischen der väterlichen und mütterlichen Keimsubstanz, wahrscheinlich ein Wettstreit um das Ernährungsmaterial des Ei-Cytoplasmas, in welchem die kräftigeren „Iden" die Sieger bleiben und zur Entwickelung gelangen. Bald ist ein grösserer Theil der männlichen und ein geringerer der weiblichen Sieger geblieben, bald umgekehrt. Diesen Kampf und diese Vernichtung eines Theiles der einen Keimsubstanz durch die andere nennt der Verf. die „Gamophagie". Einige weitere Consequenzen dieser Anschauung entwickelt der Verf. noch in seiner lesenswerthen, kleinen Schrift.

Vermischtes.

Ueber die verticale Vertheilung der Thierwelt in den Meeren hatten die grossen wissenschaftlichen Expeditionen der Neuzeit, die des „Challenger" und der „Gazelle", übereinstimmend das Resultat ergeben, dass man neben der Oberflächen- und der Tiefenfauna noch eine besondere Fauna zu unterscheiden habe, welche als „intermediäre" zu bezeichnen wäre. Da dieses Ergebniss in Widerspruch stand mit der Anschauung, welche Alexander Agassiz auf seinen ersten Reisen an Bord des „Blake" gewonnen hatte, hat er auf der Expedition, die unter seiner wissenschaftlichen Leitung auf dem „Albatross" nach der Westküste Amerikas und zwar an der Westküste von Centralamerika, an den Galapagos-Inseln, der Westküste von Mexiko und im Golf von Californien, in den Monaten Februar, März und April 1891 ausgeführt worden, dieser Frage seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Er bediente sich dabei eines vom Commandanten des „Albatross", Herrn Tanner, angegebenen Apparates, welcher ein hermetisches Schliessen des Netzes in jeder beliebigen Tiefe gestattete. Das Ergebniss sowohl im Westen von Centralamerika, als in den Meerestheilen um die Galapagos-Inseln war ganz zweifellos, dass „im offenen Meere, selbst in der Nähe der Küsten die pelagische Fauna der Oberfläche nicht unter 200 Faden hinabsteigen kann, dass zwischen dieser Tiefe und dem Grunde keine pelagische Zwischenfauna existirt, und dass die frei schwimmenden Tiefenarten sich zu keiner grossen Höhe erheben, denn wir fanden absolut Nichts in mehr als 60 Faden vom Bodeu, an Orten, wo die Tiefenfauna ganz auffallend reich war". Die Erfahrungen, welche Herr Agassiz im letzten Theile seiner Expedition im Golf von Californien gesammelt, scheinen hingegen darauf hinzuweisen, dass in einem relativ geschlossenen Meere und in geringem Abstande von der Küste die Oberflächenfauna sich mit der Tiefenfauna mischen kann, was aber im offenen Meere nicht der Fall ist. Offenbar spielen hier die so ganz abweichenden Temperatur- und Beleuchtungsverhältnisse eine bedeutende Rolle. Die Temperaturverhältnisse des Mittelländischen Meeres sind die geschlossener Meere und würden das Vorkommen einer intermediären Fauna, wie sie Chun im Golf von Neapel gefunden, ausreichend erklären. Auf die abweichenden Ergebnisse von Murray (Challenger) und Studer (Gazelle) geht Herr Agassiz in seinen drei vorläufigen Berichten, denen das Vorstehende entnommen ist, nicht weiter ein. (Annales des sciences naturelles, Zoologie, 1892, Ser. 7, T. XII, p. 319.)

Bei der Untersuchung der sämmtlich sehr kleinen Hauptseen des Bugey in der Umgegend von Belley, welche Herr A. Delebecque am 21. und 22. März d. J. gemeinsam mit dem Genfer Studenten Etienne Ritter ausgeführt hat, fanden sie folgendes auffallende Wärmephänomen. Der Ambléon-See war am vorherigen Tage im nordwestlichen Theile, der von der Sonne getroffen wird, aufgethaut, während der geschützte südöstliche Theil noch mit einer 2 cm dicken Eisschicht bedeckt war, durch welche das Boot hindurch konnte. Mitten in der Eisfläche wurden nun folgende Temperaturen in verticaler Richtung angetroffen: in der Tiefe von 7 m (Seegrund) 5,2°, in 4 m 5,3°, in 2,5 m 5,5° und unmittelbar unter dem Eise 5,9°. In dem freien Theile des Sees war die Oberflächentemperatur gleichfalls 5,9°. Die auffallend hohe Temperatur des Wassers unmittelbar unter dem Eise erklärt sich durch eine Communication mit dem eisfreien Theile des Sees. Die hohe latente

Schmelzwärme des Eises erklärt es andererseits, dass das Eis auf dem so warmen Wasser noch existiren konnte. (Archives des sciences phys. et. nat., 1892, Ser. 3, T. XXVII, p. 577.)

Die Wiener Akademie der Wissenschaften erneuert für den Freiherr A. v. Baumgarten'schen Preis abermals folgende Aufgabe:

„Der Zusammenhang zwischen Lichtabsorption und chemischer Constitution ist an einer möglichst grossen Reihe von Körpern in ähnlicher Weise zu untersuchen, wie dies Landolt in Bezug auf Refraction und chemische Constitution ausgeführt hat; hierbei ist womöglich nicht nur der unmittelbar sichtbare Theil des Spectrums, sondern das ganze Spectrum zu berücksichtigen." (Einsendungstermin 31. Dec. 1895. Preis 1000 Fl. ö. W.)

Die Bewerbungsschriften sind mit Motto und verschlossener Namensangabe einzusenden; sie dürfen nicht von der Hand des Autors geschrieben sein, und bleiben auch im Falle der Zuerkennung des Preises Eigenthum des Verfassers.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in der Sitzung vom 7. Juli zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten bewilligt: Dem Dr. G. W. Müller in Greifswald zu Untersuchungen über Ostrakoden 1000 Mk.; dem Dr. W. Weltner in Berlin zu Untersuchungen über den Bau der Süsswasserschwämme 600 Mk.; dem Prof. O. Taschenberg in Halle zur Fortsetzung seiner „Bibliotheca zoologica" 1400 Mk.; dem Prof. Fr. Schmitz in Greifswald zum Abschluss seiner Arbeiten über Florideen 600 Mk.; dem Dr. H. Schenck in Bonn zur Herausgabe des zweites Theiles seines Werkes über die Anatomie der Lianen 1000 Mk.; dem Prof. P. Ascherson in Berlin zu Vorarbeiten für eine neue Ausgabe von Koch's Synopsis der Flora von Deutschland 2000 Mk.; dem Dr. F. Kränzlin in Berlin zu Untersuchungen über die Orchidaceen 900 Mk.; dem Prof. Wernicke in Breslau zur Herstellung eines Atlas des Grosshirns 800 Mk.; dem Dr. C. Röse in Freiburg i. B. zu Untersuchungen über die Zahnentwickelung bei den Beutelthieren, Edentaten und Reptilien 1000 Mk.; dem Dr. L. Wulff in Schwerin zur Beschaffung von Instrumenten für krystallographische Untersuchungen 1000 Mk.; dem Prof. H. W. Vogel in Charlottenburg zur Instandsetzung spectrographischer Apparate 171 Mk.; dem Prof. J. Franz in Königsberg zur Anschaffung eines Apparates zur Ausmessung der auf der Lick-Sternwarte von Herrn Prof. Holden aufgenommenen Mondphotographien 3200 Mk.; Herrn Dr. E. Hartwig in Bamberg zur Fortsetzung einer Beobachtungsreihe über die Veränderungen der Polhöhe und zur Bestimmung der Aberrationsconstante 1200 Mk.; dem Dr. H. Baumhauer in Lüdinghausen zu Untersuchungen über die Aetzfiguren der Krystalle 800 Mk.; dem Dr. G. Linck in Strassburg zum Abschluss seiner petrographischen Untersuchungen im Veltlin 600 Mk.

Dr. Aug. Foeppel ist als ausserord. Professor für landwirthsch. Maschinenwesen an das landwirthschaftliche Institut zu Leipzig berufen.

Dr. Hermann Minkowski, Privatdocent der Mathematik in Bonn, ist zum ausserord. Professor ernannt worden.

Dr. du Bois habilitirte sich als Privatdocent der Physik an der Universität Berlin.

Zu Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften in Wien sind ernannt: in der mathem. naturwissenschaftl. Klasse ordentl. Prof. der Mathematik Dr. Ritter v. Escherich an der Univ. Wien; zum Ehrenmitgl. ders. Kl. Geh. Rath. Dr. von Köllicker, ord. Prof. d. Anatomie an der Univ. Würzburg; zu correspond. Mitgl. ders. Kl. Prof. d. Chemie Skraup an der Univ. Graz; Prof. d. patholog. Anatomie Dr. Weichselbaum an der Univ. Wien; Prof. d. Mineralogie Dr. Becke an der deutsch. Univ. Prag; Prof. der Mathematik Regin; Rath Dr. Martens an der tech. Hochschule in Graz u. Custos Dr. Edler v. Marcuzeller am Naturhistor. Hofmuseum in Wien.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die geographische Verbreitung der Thiere von E. L. Trouessart. Deutsch von W. Marshall (Leipzig 1892, J. J. Weber). — Zur Herrschaft der Seele von Paul Robert (Leipzig 1892, Wigand). — Thales erwacht. Eine Erklärung des Wesens der Naturkräfte von J. A. Staehely (Leipzig 1892, Wigand). — Die Dynamomaschine von Prof. Wilhelm Bišcan (Leipzig 1892, Leiner). — Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht von Dr. P. Esser (Köln 1892, Bachem). — Brockhaus, Conversationslexikon. 14. Auflage, Bd. III, Bill-Catulus (Leipzig 1892, F. A. Brockhaus). — Det nordlige Norges geologi. Med bidrag af Dr. Tellef Dahll og O. A. Corneliusseu udgivet af Dr. Hans Reusch (Kristiania 1892, Aschehong). — Torvmyrer in dem Kartbladet „Sarpsborgs" Omraade af G. E. Stangeland (Kristiania 1892, Aschehong). — Om dannelse af jernmalm forekomster af J. H. L. Vogt (Kristiania 1892, Aschehoug). — Scenerie der Alpen von Dr. Eberhard Fraas (Leipzig 1892, T. O. Weigel). — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen im Jahre 1891, I. Heft, Abth. I u. II von Prof. Dr. Paul Schreiber (Chemnitz 1892, Brunner). — R. Falb's Wetterprognosen von W. J. van Bebber (S.-A. 1892). — Das Verhalten der Molecularverbindungen bei der Auflösung von G. Bodländer (S.-A. 1892). — Ueber das Verhalten der Schwefelharnstoffe im thierischen Körper von Karl Lange (Dissertation 1892, Rostock). — Photometrische Untersuchuugen von Dr. O. Lummer und Dr. E. Brodhuhn, IV, V. (S.-A. 1892). — Bolometrische Untersuchungen von Dr. O. Lummer und Dr. H. Kurlbaum (S.-A. 1892). — Die fossile Flora der Höttinger Breccie von Dr. Richard R. von Wettstein (S.-A. 1892). — Ueber einige südwestasiatische Prunus-Arten des Wiener botanischen Gartens von Dr. Karl Fritsch (S.-A. 1892). — Fünfter Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft in Zürich 1891 (Zürich 1892, Diggelmann).

Astronomische Mittheilungen.

Die Unregelmässigkeit der Eigenbewegung des Sirius hatte den theoretischen Nachweis geliefert, dass in der Nähe dieses Sternes noch ein ziemlich grosser, aber wenig heller Begleiter stehen müsse, welchen nachträglich die verbesserten Fernrohre der Neuzeit auch wirklich sichtbar machten. Aehnliches ist auch bei Procyon der Fall, wo gleichfalls die Eigenbewegung ungleichförmig ist; jedoch muss hier der Begleiter sehr schwach leuchten, da selbst Buruham mit dem 36-Zöller der Licksternwarte keine Spur von ihm wahrnehmen konnte trotz vielfacher Anstrengungen. Bei Procyon ist der Umlauf des hellen Sternes um den Schwerpunkt durch Auwers aus zahlreicheu Meridianbeobachtungen zu ungefähr 40 Jahren berechnet worden, die Entfernung Stern — Schwerpunkt wäre 0,98″ und die Bahu nahezu kreisförmig. Der frühere Director der Sternwarte Pulkowa, Otto Struve, hat in den Jahren 1851 bis 1882 eine lange Reihe mikrometrischer Messungen der Stellung Procyons bezüglich zweier kleiner Sterne ausgeführt, und diese Messungen benutzt sein Sohn Ludwig Struve in Dorpat zur Verbesserung der Auwers'scheu Rechnungen. Für die Umlaufszeit findet er 37 Jahre, indessen ist diese Zahl kann wesentlich genauer als der alte Auwers'sche Werth, da die Struve'schen Messungeu keinen ganzen Umlauf umfassen. Sicher ist dagegen die Dimension der Bahn zu verringern, da sich der Radius derselben zu nur 0,74″ ergiebt. Im Siriussysteme besteht das Massenverhältniss 1 : 2 für die beiden Componenten bei einer mittleren Entfernung derselben von 7,5″. Bei Procyon wäre diese Entfernung bei dem nämlichen Massenverhältniss nur 2,2″, wodurch allerdings die Wahrnehmbarkeit des Begleiters sehr erschwert wird. (Nach Astr. Nachr., Nr. 3108.) A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage der Weidmann'schen Buchhandlung in Berlin.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 10. September 1892. **No. 37.**

Inhalt.

Physik. A. Horstmann: Ueber die Theorie der Lösungen. S. 465.

Physiologie. Max Verworn: Die Bewegung der lebendigen Substanz. S. 468.

Anatomie. Oscar Hertwig: Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend morphologische, teratologische Studie an missgebildeten Froscheiern. S. 470.

Botanik. F. Oltmanns: Ueber die photometrischen Bewegungen der Pflanzen. S. 473.

Kleinere Mittheilungen. E. Hale: Photographien der Chromosphäre, der Protuberanzen und der Fackeln der Sonne auf dem astrophysikalischen Observatorium von Kenwood-Chicago. S. 475. — M. Ascoli: Ueber die Festigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen. S. 476. — Karl Grissinger: Untersuchungen über die Tiefen- und Temperatur-Verhältnisse des Weissensees in Kärnten. S. 476. — W. Krookes: Die Flamme brennenden Stickstoffs. S. 477. — Eberhard Fraas: Ueber einen neuen Fund von Ichthyosaurus in Württemberg. S. 477. — Aug. Charpentier: Successive Wirkung der verschiedenen Spectralfarben auf das Auge. S. 478. — Fr. Nothwarg: Die Folgen der Wasserentziehung. S. 478.

Literarisches. P. Wossidlo: Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. S. 478. — Trouessart: Die geographische Verbreitung der Thiere. S. 479. — Carl Heim: Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb. S. 479. — Ernst Spiess: Naturhistorische Bestrebungen Nürnbergs im XVII. und XVIII. Jahrhundert. Leben und Werke ihrer Beschützer und Vertreter. S. 479.

Vermischtes. Photometrische Beobachtungen der Planeten. — Ein merkwürdiger Blitzschlag. — Selbsterzeugte Lichtbilder von Pflanzen. — Eröffnung der biologischen Anstalt auf Helgoland. — Wiener Akademie der Wissenschaften. — Personalien. S. 480.

Astronomische Mittheilungen. S. 480.

Berichtigung. S. 480.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXXVII bis XLIV.

Ueber die Theorie der Lösungen.

Von Prof. A. **Horstmann** in Heidelberg.

(Vortrag, gehalten im naturhistorisch-medicinischen Verein am 4. März 1892.[1])

Es ist bekannt, dass durch die Arbeiten von van't Hoff, Arrhenius, Nernst u. A. seit etwa 7 Jahren unsere Anschauungen über die Natur der Lösungen wesentlich gefördert und aufgeklärt worden sind. Ueber Einiges, was mit diesem Gegenstande zusammenhängt, habe ich bereits vor längerer Zeit in unserem Verein berichtet. Trotzdem glaube ich, heute nochmals darauf zurückkommen zu dürfen. Die Ansichten über die Natur der Lösungen müssen ja für jeden Naturforscher ein gewisses Interesse haben, da jeder wohl gelegentlich einmal mit gelösten Stoffen und mit chemischen Vorgängen zwischen denselben zu thun hat. Aber für den, der sich nur gelegentlich mit diesen Dingen beschäftigt, scheint es nicht leicht, sich selbständig ein zutreffendes Urtheil zu bilden. Ich muss dies aus den vielen unberechtigten und missverständlichen Angriffen gegen van't Hoff schliessen. Selbst von Forschern, die in Fragen der theoretischen Chemie als Autorität gelten, sind derartige Angriffe ausgegangen.

Inzwischen ist andererseits die van't Hoff'sche Lehre weiter geführt und ausgebildet worden. Darum scheint es mir nicht unzweckmässig, den heutigen Stand derselben übersichtlich zu besprechen. Diejenigen Punkte, welche Missverständnissen ausgesetzt waren, sollen dabei besonders berücksichtigt werden.

Im Laufe der Zeit ist sehr, sehr viel über die Natur der Lösungen geschrieben und gestritten worden. Der Streit drehte sich meistens um die Frage, ob der Vorgang der Auflösung ein chemischer oder ein physikalischer sei. Der Sinn dieser Schlagwörter blieb jedoch, wie dies zu gehen pflegt, ziemlich dunkel.

Aeusserlich ist die Auflösung von einem wirklich chemischen Vorgange schwierig zu unterscheiden. Man beobachtet hier wie dort Wechsel des Aggregatzustandes, Wärmewirkungen, Aenderung der physikalischen Eigenschaften etc. Sehr häufig ändert sich aber auch das chemische Verhalten des gelösten Stoffes und man kann zweifellos nachweisen, dass derselbe in chemische Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel getreten ist. Dazu kommt, dass die Fähigkeit, unter einander Lösungen zu bilden, nicht allen beliebigen Stoffen zukommt, sondern beschränkt ist wie die chemische Verwandtschaft. Zunächst liegt es darum nahe anzunehmen, dass die Auflösung gleichfalls durch chemische Kräfte bewirkt werde. Von diesem Standpunkte aus hat z. B. unser jetzt dahingegangener

[1]) Mit Bewilligung des Herrn Verf. abgedruckt aus den Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg, N. F., Bd. IV, Heft 5.

H. Kopp, der Altmeister der theoretischen Chemie, früher die Lösungen als chemische Verbindungen nach veränderlichen Verhältnissen bezeichnet. Auch heute noch neigen manche Forscher (Mendelejeff, Pickering, Nicol etc.) zu dieser Ansicht und sehen das Wesentliche des Auflösungsprocesses in der Bildung von Hydraten und ähnlichen Verbindungen zwischen dem gelösten Stoffe und dem Lösungsmittel. — Diese Auffassung hat sich indessen wenig fruchtbar erwiesen.

Bis vor Kurzem war man freilich auch mit physikalischer Auffassung nicht viel weiter gekommen. Sieht man etwaige chemische Wechselwirkung zwischen Lösungsmittel und gelösten Stoffen als nebensächlich an, so erscheint eine Lösung als flüssige, moleculare Mischung verschiedenartiger Stoffe, die für sich allein zum Theil fest oder gasförmig sein können. Eine solche Mischung wird möglich sein, sobald zwischen den ungleichartigen Molecülen nur Kräfte derselben Art thätig sind, wie zwischen den gleichartigen Molecülen einer reinen Flüssigkeit. Daher vermögen vorzüglich chemisch nahestehende Stoffe sich gegenseitig zu lösen. Die Kräfte, die hierbei in Betracht kommen, sind diejenigen, welche überhaupt den flüssigen Aggregatzustand bedingen, d. h. welche die Masse der Flüssigkeit in einem constanten Volum zusammenhalten, zugleich aber völlig freie Verschiebung der Flüssigkeitstheilchen gegen einander gestatten.

In diesem Sinne also kann die Natur der Lösungen physikalisch aufgefasst werden. Der Auflösungsprocess ist alsdann im Wesentlichen ein Diffusionsvorgang, durch welchen die gleichförmige Vermischung der Molecüle sich herstellt. Chemische Vorgänge, die etwa gleichzeitig eintreten, kommen nur insofern in Betracht, als in der resultirenden Lösung nicht mehr die ursprünglichen Stoffe, sondern die Umsetzungsproducte derselben angenommen werden müssen.

An diese physikalische Auffassung knüpft nun der Fortschritt an, den van't Hoff zu erreichen wusste. Man kennt nämlich noch eine andere Art von molecularen Gemischen, deren Eigenschaften viel leichter zu übersehen sind als die der Lösungen; das sind die Gasgemische. Wenn also die Lösungen wirklich moleculare Mischungen sind, so müssen sie in ihrem Verhalten gewisse Analogien mit den Gasgemischen zeigen. Man hatte schon früher häufig behauptet, dass gelöste Stoffe, besonders in verdünnter Lösung, sich in einem ähnlichen Zustande befänden wie die Gase. J. Thomsen z. B. hat dies aus seinen thermochemischen Untersuchungen geschlossen. Ich selbst konnte bereits 1873 darauf hinweisen, dass die Aehnlichkeit der Erscheinungen des chemischen Gleichgewichtes bei Gasen und in Lösungen ein analoges Verhalten gasförmiger und gelöster Stoffe in thermodynamischer Beziehung sehr wahrscheinlich mache. Das ausführliche Studium derselben Erscheinungen hat dann später auch van't Hoff zu der Ueberzeugung gedrängt, dass eine tiefgehende Analogie dieser Art bestehen müsse, und ihm gelang es, den mathematisch definirten Ausdruck für diese Analogie zu finden und Schlüsse daraus zu ziehen, die am Experiment geprüft werden konnten [1]).

Die Betrachtungen, durch welche man zu solchen Schlüssen gelangt, können natürlich hier nur andeutungsweise wiederholt werden. Dieselben stützen sich auf die wohl bewährten Lehrsätze der Thermodynamik, und sie führen zunächst zu einem Satze, der als Grundsatz der van't Hoff'schen Theorie der Lösungen angesehen und folgendermaassen ausgesprochen werden kann:

Gelöste Stoffe verhalten sich bei allen Aenderungen ihrer Concentration in thermodynamischer Beziehung gleich wie Gase.

Ein Gas kann Arbeit leisten, wenn es sich ausdehnt, und umgekehrt muss Arbeit aufgewendet werden, um es zusammenzudrücken. Der Betrag dieser Arbeit kann nach den Gesetzen von Gay-Lussac, Mariotte und Avogadro leicht berechnet werden. Der obige Satz sagt nun aus, dass bei jeder Concentrationsänderung einer Lösung, bei welcher der gelöste Stoff ja auch zusammengedrängt oder ausgebreitet wird, gleichfalls ein Arbeitsbetrag ins Spiel kommt, der nach denselben einfachen Gesetzen bestimmt werden kann, indem man sich den gelösten Stoff bei unverändertem Molecularzustand in demselben Raume ohne Lösungsmittel als Gas vorhanden denkt.

Natürlich können diese Gasgesetze in ihrer einfachsten Gestalt nur für hinlänglich verdünnte Lösungen gelten. Die Gase selbst zeigen ja Abweichungen bei grösserer Dichte. Eine Lösung ist hinlänglich verdünnt, wenn durch weiteren Zusatz von Lösungsmittel keine Wärmewirkung und keine Volumänderung mehr hervorgebracht wird. Man kann danach experimentell entscheiden, ob die einfachen Gasgesetze streng anwendbar sein werden oder nicht.

Van't Hoff hat bei dem Beweise jenes Satzes angenommen, dass der gelöste Stoff in der Lösung mechanisch zusammengedrängt werden könne, vermittelst einer Scheidewand, die das Lösungsmittel hindurchlässt, den gelösten Stoff aber zurückhält. Die Analogie mit dem Verhalten der Gase wird auf diese Weise sehr anschaulich, und sobald die Möglichkeit eines solchen Processes zugegeben wird, folgt die Gültigkeit der Gasgesetze in aller Strenge aus den Principien der Thermodynamik. Es existiren nun bekanntlich Membrane, theils in lebenden Organismen entstanden, theils künstlich dargestellt, welche die angenommene Eigenschaft, in gewissem Grade wenigstens und gewissen Lösungen gegenüber, besitzen. Allein sicherlich lassen sich nicht in jeder Lösung Concentrationsänderungen mit solchen Hülfsmitteln mechanisch bewerkstelligen. Die Beweiskraft der Betrachtungen van't Hoff's erscheint dadurch etwas eingeschränkt.

---

[1]) Archives néerlandaises XX, 239, 1885. — Zeitschr. f. physik. Chemie I, 480, 1887.

Man kann nun aber noch von anderen Annahmen ausgehend zu demselben Resultate gelangen. So hat namentlich Planck gezeigt, dass die Gasgesetze für gelöste Stoffe gültig sein müssen, sobald es möglich ist, die gesammte Lösung ohne Aenderung des Zustandes ihrer Bestandtheile, nur durch Abänderung des Druckes und der Temperatur, in ein Gasgemisch zu verwandeln [1]). Auch diese Umwandlung ist zweifellos in gewissen Fällen möglich, aber allerdings wiederum nicht bei allen Lösungen. Es ist indessen kaum denkbar, dass jener einfache Grundsatz, wenn er in einigen Fällen gilt, wo wir zufällig die zum strengen Beweise nöthigen experimentellen Hülfsmittel haben, im Allgemeinen nicht gelten sollte.

Wer übrigens Bedenken trägt, den ausgesprochenen Grundsatz als Folgerung aus bestimmten Vorstellungen über die Natur der Lösungen anzusehen, der mag denselben als Hypothese gelten lassen. Für die weiteren Betrachtungen ist dies völlig gleichgültig. Denn das Wichtigste bleibt die Beantwortung der Frage, ob man mit Hülfe dieses Grundsatzes alle Vorgänge, bei welchen Aenderungen der Concentration gelöster Stoffe wesentlich betheiligt sind, theoretisch verfolgen und übereinstimmend mit der Erfahrung erklären kann.

Der Grundsatz der van't Hoff'schen Theorie ist auf Concentrationsänderung jeglicher Art anwendbar, sei es, dass die Menge der gelösten Stoffe sich ändert, in Folge von Ausscheidung oder von chemischer Wechselwirkung, sei es, dass die Menge des Lösungsmittels variirt. Für die Begründung der Theorie sind hauptsächlich zwei Vorgänge der letzteren Art von Bedeutung geworden: das Gefrieren und das Verdampfen des Lösungsmittels.

Wenn ein Theil des Lösungsmittels aus einer beliebigen Lösung ausfriert oder verdampft, so muss der gelöste Stoff in dem Rest der Lösung zusammengedrängt werden, und wenn der gelöste Stoff sich gegen Concentrationsänderungen wie ein Gas verhält, so erfordert dieses Zusammendrängen einen gewissen Arbeitsaufwand. Durch die Gegenwart des gelösten Stoffes entsteht also ein Widerstand, welcher das Ausfrieren oder Verdampfen des Lösungsmittels erschweren muss. Darum ist stets der Gefrierpunkt einer Lösung niedriger, der Siedepunkt höher als der des reinen Lösungsmittels, — wo nicht störende Umstände nachweislich hinzukommen.

Nach den Grundsätzen der Thermodynamik muss nun, da das Gefrieren und das Verdampfen der Lösung umkehrbare Vorgänge sind, die Arbeitsleistung, welche von der Concentration abhängt, in einfacher Beziehung zu den gleichzeitig verbrauchten Wärmemengen (der Schmelz-, resp. Dampfwärme) und zu den Temperaturen stehen, bei welchen sich die betreffenden Vorgänge vollziehen. So gelangt man zu Gesetzen, welche die Erniedrigung des Gefrierpunktes resp. die Erhöhung des Siedepunktes der Lösung beherrschen müssen. Wir können uns zunächst auf die Betrachtung des Gefrierpunktes beschränken, da der Siedepunkt in genau derselben Weise, nur im entgegengesetzten Sinne, beeinflusst wird.

Nach der Gleichung, welche die erwähnte thermodynamische Beziehung ausspricht, hängt die Erniedrigung des Gefrierpunktes in keiner Weise von der Natur des gelösten Stoffes, sondern nur von dessen Concentration ab. Denkt man sich die Concentration angegeben durch die Anzahl n der Moleculargewichte (in Grammen) des gelösten Stoffes, enthalten in 1000 Gramm des Lösungsmittels, so ist n die einzige Grösse in jener Gleichung, welche auf die gelöste Substanz Bezug hat. Dies entspricht vollkommen der Voraussetzung, dass die Lösung ein moleculares Gemisch sei, in welchem sich der gelöste Stoff wie ein Gas verhalte.

Alle anderen in der Gleichung enthaltenen Grössen, ausser n, lassen sich in eine Constante φ zusammenfassen, die ihren Werth nur ändert, wenn man von einem Lösungsmittel zum anderen übergeht. Bezeichnet alsdann $\triangle T$ die Erniedrigung des Gefrierpunktes, so lautet die Gleichung einfach $\triangle T = n \,.\, \varphi$, d. h. in Worten, die Erniedrigung des Gefrierpunktes einer Lösung ist direct proportional der Anzahl fremder Molecüle beliebiger Natur, die dem Lösungsmittel beigemischt sind. — Genau dasselbe gilt für den Siedepunkt, nur dass derselbe nicht erniedrigt, sondern erhöht wird.

Diese Proportionalität ist als Resultat der Beobachtung längst bekannt gewesen, ehe die Theorie eine Erklärung dafür geben konnte. Alle Beobachter, die sich seit 100 Jahren, von Blagden bis auf Raoult, mit dem Gefrierpunkt oder Siedepunkt der Lösungen beschäftigten, haben gefunden und bestätigt, dass die Aenderung angenähert proportional dem Gehalte der Lösungen ist. — Allerdings bestehen auch Abweichungen und Ausnahmen, von welchen weiterhin im Zusammenhange die Rede sein soll.

Die Theorie giebt nun aber mehr als die empirische Untersuchung geben konnte. Sie macht den Proportionalitätsfactor abhängig von bestimmten, messbaren Eigenschaften des Lösungsmittels, und gestattet, denselben im Voraus zu berechnen. Die Rechnung ergiebt, wenn T_0 den Gefrierpunkt und Q die Schmelzwärme pro Gramm des reinen Lösungsmittels bezeichnet, $\varphi = 0{,}002\, T_0^2/Q$.

Dieselbe Formel gilt wiederum auch für die Erhöhung des Siedepunktes, wenn Q die Dampfwärme, und T_0 den Siedepunkt des reinen Lösungsmittels bedeuten.

Bevor wir nun diese theoretischen Ausdrücke mit der Erfahrung vergleichen, muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass dieselben das Moleculargewicht des Lösungsmittels oder die Anzahl der Molecüle desselben nicht enthalten, wie zuweilen missverständlich angenommen worden ist. — Auch aus dem Beobachtungen glaubte man anfänglich schliessen zu können, dass die Constante φ der Gefrierpunktserniedriguug dem Moleculargewichte des

[1]) Wiedemann's Annalen XXXII, 484, 1887. — Zeitschr. f. physik. Chemie VI, 187, 1890.

Lösungsmittels direct proportional sei ($\varphi = 0{,}062 \cdot M$ nach Raoult). Dieses vermeintliche Gesetz ist wiederholt zu Angriffen gegen van't Hoff's Theorie verwerthet worden. Dasselbe hat sich aber bei den späteren Untersuchungen nicht bestätigt gefunden.

Dagegen haben sich die obigen Formeln vortrefflich bewährt. Allerdings ist dabei eine sehr bemerkenswerthe Einschränkung zu machen. In manchen Lösungsmitteln zeigt sich die Gefrierpunktserniedrigung, in scheinbarem Widerspruch mit der Theorie, von der Natur der gelösten Substanz abhängig. Wird z. B. Essigsäure in Benzol gelöst, so ist die Erniedrigung um die Hälfte zu klein, während Naphtalin und andere Stoffe in demselben Mittel die von der Theorie verlangte Erniedrigung hervorbringen. In wässerigen Lösungen findet man den theoretischen Werth nur, wenn indifferente organische Verbindungen gelöst werden; bei anorganischen Säuren und Salzen ist die Erniedrigung meistens zu gross. Diese abweichenden Resultate haben indessen eine befriedigende Erklärung gefunden, von welcher weiterhin kurz die Rede sein wird. Man darf daher die gute Uebereinstimmung in den sehr zahlreichen übrigen Fällen zweifellos als Bestätigung der Theorie gelten lassen.

An vierzehn verschiedenen Lösungsmitteln, deren Schmelzwärme bekannt ist, wurde die Gefrierpunktserniedrigung durch sehr zahlreiche Substanzen aller Art gemessen, und in allen Fällen (von wässerigen Salzlösungen abgesehen) ergab die Mehrzahl der gelösten Stoffe Erniedrigungsconstanten, welche mit der theoretischen Formel übereinstimmen.

(Fortsetzung folgt.)

Max Verworn: Die Bewegung der lebendigen Substanz. (103 S., 19 Abbild. Jena 1892, Fischer.)

Ausgehend von zellphysiologischen Untersuchungen über die Bedeutung des Zellkernes (Pflüger's Arch. 51, 1891; Rdsch. VII, 145), die der Verf. am Mittelmeer und Rothen Meere vorgenommen hatte, ist er, wie er sagt, auf langen, einsamen Zügen in der Sinaiwüste zu einer Auffassung der Contractionserscheinungen gelangt, die er experimentell geprüft und in der vorliegenden Schrift niedergelegt hat.

Nach Besprechung der bisherigen Theorien der Contractionsvorgänge, insbesondere der Ansichten von Hofmeister, Engelmann, und der bezüglichen Beobachtungen von G. Quincke über die Erscheinungen der Oberflächenspannung an Oeltropfen (vgl. Rdsch. III, 506), geht Verf. von der Ueberlegung aus, dass man mit dem Studium der einfachsten Bewegungserscheinungen der lebendigen Substanz beginnen müsse, um zu einer Theorie der Muskelcontraction zu gelangen. Er untersucht daher, im Anschluss an die früheren Untersuchungen von Häckel, Kühne u. A., von Neuem die Contractilitätsvorgänge an Amöben, Radiolarien und Foraminiferen, und zwar zuerst die Pseudopodienbildung.

An Amöba limax unterscheidet man ein hyalines Exoplasma und ein grobkörniges Endoplasma. Hat die Amöba nach verschiedenen Richtungen mehrfach Pseudopodien ausgestreckt, so verwandelt sie sich schliesslich in ein längliches, dickes Pseudopodium, welches sich nach einer Richtung vorwärts bewegt. Im Inneren nimmt man dabei einen Flüssigkeitsstrom wahr, in dem in der Mitte ein Axenstrom vorwärts fliesst, welcher sich am Ende theilt und an der Peripherie zu beiden Seiten wieder zurückfliesst. In derselben Weise erfolgt bei den anderen Rhizopoden die Ausstreckung der Pseudopodien. Im Inneren derselben sieht man die Körnchen des Protoplasmas nach der Spitze hin strömen und indem sie hier zur Seite gedrängt werden und ihnen neue Massen folgen, verlängert sich das Pseudopodium. Beim Einziehen des Pseudopodiums ist der Strom der Protoplasmatheilchen ein umgekehrter. „Jede Pseudopodien-Ausstreckung beruht auf einem centrifugalen Hereinfliessen des Protoplasmas in das umgebende Medium, und jede Pseudopodien-Einziehung auf einem centripetalen Zurückfliessen in den Körper."

Verf. prüfte nun die Einwirkung des mechanischen Reizes auf die ausgestreckten Pseudopodien. Wenn man ein dünnes, langes Pseudopodium von Orbitolites, einer Foraminifere, mit einer feinen Lanzette durchschneidet, so sammelt sich das Protoplasma an dieser Stelle zu einem kleinen Kügelchen an. Alsbald beginnt unter Bildung mehrfacher spindelförmiger Kügelchen ein Rückstrom der Masse in centripetaler Richtung, das Pseudopodium verkürzt sich, indem die Kügelchen centralwärts gleiten. Bevor sie aber noch den Körper erreicht haben, verschwinden sie allmälig, der Strom kehrt wieder in die centrifugale Richtung zurück, und das Pseudopodium streckt sich. Dasselbe sieht man noch deutlicher an den dickeren Pseudopodien von Cyphoderia margaritacea, einer mit feiner Schale versehenen Süsswasser-Rhizopode. Die Pseudopodien von Orbitolites werden auch durch Sonnenlicht, wie durch Erschütterung gereizt. Man sieht an allen zugleich die Bildung von kleinen Kügelchen und Tröpfchen, während sie sich verkürzen und zum Theil auch zusammenfliessen. Ferner kann man durch chemische Reizung mit einer verdünnten Salzlösung dieselben Erscheinungen hervorrufen, worauf dann eine Zusammenziehung der ganzen Masse folgt. „Das erregte Protoplasma strömt ausnahmslos in der Richtung nach der centralen Körpermasse und zeichnet sich im Ganzen ebenso wie in seinen Theilen durch Neigung zur Kugelbildung aus."

Der Verf. berichtet ferner über seine Beobachtungen an Protoplasmamassen, die von dem kernhaltigen Körper abgetrennt waren. Auch an diesen sieht man Zusammenziehungen unter Bildung von Kügelchen und Tropfen, es bilden sich Vacuolen, welche an die Peripherie rücken und platzen, schliesslich zerfällt die ganze Masse in einzelne Haufen von Körnchen. Dieser Vorgang ist eine Degeneration, die kernlose Masse vermag sich nicht wieder zu regeneriren. Es wird demnach die Thatsache festgestellt, „dass jede kernlose Protoplasmamasse nach einem Stadium normalen Verhaltens zu degeneriren

beginnt und schliesslich unrettbar dem Tode verfällt". Dabei ist von grösster Bedeutung, dass „die bei der Degeneration ablaufenden Erscheinungen bis in jede Einzelheit identisch sind mit den charakteristischen Erscheinungen, welche an unverletzten Individuen bei andauernder Erregung beobachtet werden".

Auf Grund dieser Beobachtungen baut Verf. nun folgende Theorie über den Mechanismus der Protoplasmabewegung auf. Er geht von dem Hofmeister'schen Satze aus, dass die Ursache der Protoplasmaausbreitung an der Peripherie, an der Grenze zwischen Protoplasma und Medium gelegen sein müsse, so dass die Protoplasmamasse in das Innere des Pseudopodiums hineingezogen und nicht hineingetrieben wird. Als wirksame Kraft nimmt er nach den Untersuchungen von Quincke die Oberflächenspannung an. Wird bei einem ruhenden Flüssigkeitstropfen die Oberflächenspannung an einer beliebigen Stelle vermindert, so erfolgt an dieser eine Ausbreitung der Masse, wird dagegen die Oberflächenspannung daselbst wieder vermehrt, so erfolgt eine Einziehung derselben. Die Veränderung der Oberflächenspannung der Masse kann aber nur durch chemische Veränderungen derselben herbeigeführt werden. Es wird daher die Annahme gemacht, dass der Sauerstoff des Mediums, indem er von dem lebenden Protoplasma angezogen und aufgenommen wird, die Oberflächenspannung vermindert und hierdurch das Ausbreiten der Protoplasmamassen und das Ausfliessen von Pseudopodien verursacht. Dieses Hinfliessen des lebenden Protoplasmas in das O-reiche Medium hinein, wobei sich die berührenden Oberflächen vergrössern, wird als eine chemotropische Erscheinung der einfachsten Art gedeutet.

Die Contractionsphase der Protoplasmabewegung besteht nun in dem Einziehen der Pseudopodien und in der Annahme der Kugelgestalt, sie erfolgt durch äussere Reize oder spontan durch innere Reize. Die chemische Veränderung, welche das Protoplasma hierbei erfährt, vergrössert die Oberflächenspannung. Aber diese allein erzeugt nicht die Kraft, mit welcher die Massen in centripetaler Richtung fliessen, es muss vielmehr noch eine andere Kraft vorhanden sein, welche dieselben nach dem Centrum der Zelle hintreibt und diese hat ihren Sitz, wie Verf. meint, in dem Zellkern. Er nimmt an, dass der Zellkern dem Protoplasma beständig Stoffe liefert, welche er Kernstoffe nennt, und dass diese zur Unterhaltung der Contractilität erforderlich sind. Dieselben werden aber bei der Contraction durch Spaltung und Oxydation verbraucht und die so veränderten Massen erhalten dadurch eine stärkere chemische Affinität zu den im Inneren befindlichen Kernmassen und werden von diesen angezogen. Während der O-Vorrath von aussen nach innen abnimmt, nimmt der Vorrath an Kernstoffen vom Centrum nach der Peripherie hin ab. Der Verf. nennt auch diese von ihm vorausgesetzte Anziehung des gereizten Protoplasmas zu den Kernstoffen eine chemotropische Erscheinung. Einen Beweis für diese Annahme erblickt er in der Beobachtung, dass degenerirte, d. h. abgestorbene Protoplasmakörnchen und Kügelchen von den Pseudopodien eines lebenden Orbitolites aufgenommen und sofort in centripetaler Richtung auf ihnen fortbewegt werden, niemals nach der Spitze zu. Hat sich das Protoplasma wieder genügend mit Kernstoffen gesättigt, so beginnt wiederum der Chemotropismus zum O die Phase der Expansion, die Pseudopodienbildung, hervorzurufen. Das kernlose Protoplasma kann daher die Bewegung nur so lange unterhalten, als es noch Kernstoffe besitzt, dann degenerirt es, d. h. es zerfällt.

Der Verf. sucht nun ferner dieses Princip auch auf die übrigen Bewegungsformen des Lebens zu übertragen. Die Protoplasmaströmung in den Pflanzenzellen lässt sich in demselben Sinne deuten, denn in dem netzförmig gestalteten Protoplasma strömen die Massen vom Kerne zur Peripherie, um durch die Zellwand O aufzunehmen und strömen wieder zum Kern zurück, um sich daselbst mit Kernstoffen zu laden. Dass bei Entziehung von O diese Strömungen aufhören, ist von Kühne und Hofmeister gesehen worden.

Schwieriger ist es, die Contraction der Muskelfasern aus der gegebenen Theorie abzuleiten. Die Muskeln erzeugen motorische Wirkungen nur in einer bestimmten Richtung, und dies muss auf ihre fibrilläre Structur zurückgeführt werden. Es sind zwei wichtige Unterschiede der contractilen Fasern gegenüber dem formwechselnden Protoplasma zu beachten, die Einschränkung der Bewegung und die dauernde Abgrenzung der contractilen Theilchen vom übrigen Zellkörper.

Am einfachsten erscheint der Vorgang an der glatten Muskelfaser, z. B. im Stielmuskel der Vorticellen. Dieser Stiel bildet einen Fortsatz des glockenförmigen kernhaltigen Zellkörpers und besteht aus einer elastischen Hülle, die im Inneren einen contractilen Faden enthält. Bei der Contraction zieht sich dieser zusammen, während die elastische Hülle sich spiralig zusammenrollt. Der contractile Faden, eine glatte Muskelfaser, ist daher einem Pseudopodium zu vergleichen, nur mit dem Unterschiede, dass seine Substanz sich nicht mit dem Protoplasma des Zellkörpers mischen kann. Bei der Erschlaffung nimmt er aus der umgebenden Flüssigkeit O auf, und wenn bei der Reizung der angesammelte Kernstoff verzehrt worden, so findet durch den Chemotropismus nach neuen Kernstoffen eine Anziehung seiner Substanz nach dem Kerne des Zellkörpers hin statt. Die elastische Kraft der Hülle bewirkt alsdann wieder die Expansion des Stieles. Wird der Stiel abgeschnitten, so vermag er sich nur kurze Zeit noch auf Reize zusammenzuziehen, dann zerfällt er durch Degeneration.

Dieselbe Anschauung überträgt Verf. auf die glatten Muskelfasern der Gewebe höher entwickelter Thiere. Er denkt sich, dass bei der Reizung alle Theilchen der contractilen Substanz nach dem Kerne hin durch chemotropische Kräfte angezogen werden.

Jeder dem Kerne nähere, an Kernstoffen reichere Querschnitt soll dabei jeden angrenzenden, entfernteren Querschnitt anziehen. Sind alle Theilchen mit Kernstoffen gesättigt, so erfolgt die Expansion vornehmlich durch elastische Kräfte der Gewebe. Auch die Degenerationen glatter Muskelfasern von Rippenquallen sehen denen von Pseudopodienfäden sehr ähnlich.

In den quergestreiften Muskelfasern hat nun eine noch weitergehende Differenzirung der lebendigen Substanz stattgefunden. Man unterscheidet an ihnen die einfachbrechenden Substanzen, in denen die doppelbrechende Substanz eingelagert ist. Die einfachbrechenden Substanzen sind das Sarcoplasma mit Kernen, welches als Protoplasma zu betrachten ist, und die isotropen Zwischenscheiben, die doppelbrechende Substanz sind die dunkleren Querscheiben, welche in der Längsrichtung angeordnet sind. Nach der neueren Untersuchung von Rollett stehen das Sarcoplasma, welches die Faser umhüllt, und die isotropen Zwischenscheiben in festerem Zusammenhange mit einander, so dass sie Kästchen bilden, in denen die anisotropen Scheiben liegen. Verf. nimmt nun nach Engelmann an, dass die Verkürzung der Faser nur in den anisotropen Querscheiben vor sich geht. Er denkt sich ferner, dass die Kernstoffe durch das Sarcoplasma nicht direct an die Querscheiben abgegeben werden, sondern dass sie erst durch die Zwischenscheiben verändert werden, bevor sie in die contractile Substanz eintreten können. Wenn nun eine Reizung stattfindet, so hat die Substanz der Querscheiben das Bestreben, sich in allen Theilchen der Zwischenscheibe zu nähern, um aus dieser Kernstoffe zu beziehen. Als Ursache der Zusammenziehung ist daher in diesem Falle auch die chemotropische Anziehung der gereizten Substanz zu den Kernstoffen zu betrachten. Jede Querscheibe verhält sich nach Ansicht des Verf. zur Zwischenscheibe, wie der Vorticelleustiel zum Protoplasma. Bei der Erschlaffung verlängert sich wieder die Längsseite der Querscheibe. In dieser Phase kommt der Chemotropismus zum O zur Wirkung, welcher vom umgebenden Sarcoplasma aus bezogen wird. Ausserdem führen elastische Kräfte die contractile Substanz wieder zur Ruhelage zurück.

Auch die Flimmerbewegung unterwirft der Verf. einer ähnlichen theoretischen Betrachtung.

Es ist nicht zu bestreiten, dass die aufgestellte Theorie bis zu einer gewissen Grenze sehr plausibel und consequent erscheint. Die Erklärung der Pseudopodienbildung auf Grund der Hofmeister'schen Annahme und der Lehre von der Oberflächenspannung in Folge der O-Anfnahme aus dem umgebenden Medium hat ausserordentlich viel Wahrscheinlichkeit für sich; denn die Aenderung der Oberflächenspannung ist sehr wohl im Stande, solche mechanischen Wirkungen zu äussern, wie wir sie bei den amöboiden Bewegungen auftreten sehen. Indess der zweite Theil der Theorie, die sogenannte chemotropische Anziehung der contractilen Substanz zu den Kernstoffen, entbehrt noch zu sehr der Begründung nach mechanischen Principien.

Es ist nicht recht ersichtlich, auf welche Weise durch chemische Anziehungen innerhalb einer Masse aus mischbaren Bestandtheilen eine Bewegung derselben hervorgebracht werden soll. Wenn die gereizte Substanz eine stärkere chemische Anziehung zu den Kernstoffen äussert, so kann dadurch die Diffusion dieser Stoffe von dem Zellkern nach der Peripherie hin wohl beschleunigt werden, aber es lässt sich daraus keine Zugkraft ableiten, welche das Protoplasma in der Richtung nach dem Kerne hintreibt. Diese Zugkraft unter den Begriff des sogenannten Chemotropismus einzureihen, erscheint daher als ein circulus vitiosus, da der Chemotropismus selbst erst in allen Fällen durch moleculare Kräfte, wie Oberflächenspannung, oder gar durch complicirte Lebensprocesse, wie Reflexe u. s. w., erklärt werden kann.

Nichtsdestoweniger ist die Idee des Verf., dass von den Kernen der Zellen und Gewebselementen beständig sogenannte Kernstoffe an das Protoplasma und alle daraus hervorgehenden Gebilde abgegeben werden, welche zur Unterhaltung einer normalen Ernährung und Function erforderlich sind, als eine sehr glückliche anzusehen, die noch zu manchen fruchtbaren Consequenzen führen kann. Der Verf. schliesst seine lehrreiche Schrift mit einer interessanten Schilderung der wunderbaren Natur, in deren Umgebung er das Material zu seiner Untersuchung gewonnen hat. Berustein (Halle).

Oscar Hertwig: Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend morphologische, teratologische Studie an missgebildeten Froscheiern. (Arch. f. mikr. Anat., 1892, mit fünf Tafeln, Bd. XXXIX, S. 353.)

Die vorliegende Abhandlung beansprucht schon insofern ein grosses Interesse, als sie die künstlich hervorgerufenen Missbildungen von Embryonen dazu benutzt, um wichtige, schwierig zu erkennende und bis daher noch nicht mit genügender Sicherheit festgestellte morphologische Verhältnisse zu ergründen. Weiterhin sucht sie die Ursachen der Missbildungen selbst auf und legt in dieser Beziehung grossen Werth auf die Ueberfruchtung der Eier. Der Verf. hat bereits früher theils allein, zum Theil in Verbindung mit seinem Bruder Rich. Hertwig Versuche nach der Richtung angestellt, wie sich thierische Eier bezüglich ihrer Entwickelung verhalten, wenn sie bestimmten äusseren Einflüssen ausgesetzt werden (Rdsch. II, 63; III, 566; V, 328). Damals handelte es sich hauptsächlich um die Eier wirbelloser Thiere und um die frühesten Entwickelungsstadien; in der vorliegenden Arbeit dienen als Untersuchungsobjecte Froscheier, und es gelangen auch spätere Entwickelungsvorgänge zur Beobachtung. Vor Allem handelt es sich um das sehr wichtige und leider noch immer nicht sicher bekannte Verhalten des Urmundes und dessen Beziehung zu den in seiner Nähe entstehenden Organen.

Den Ausgangspunkt der Untersuchungen bildete die Frage, ob durch Ueberfruchtung der Eier Missbildungen an den Embryonen hervorgerufen werden können. Als Ueberfruchtung bezeichnet man das Eindringen von mehr als einem Spermatozoon in das Ei. Sie kann dadurch veranlasst werden, dass die Eier durch chemische Agentien, durch Temperatureinflüsse oder Hinausschieben der Befruchtung von ihrem normalen Verhalten, nur ein Spermatozoon aufzunehmen, abgeleitet werden. Um letzteres zu erzielen, wählte der Verf. zwei verschiedene Wege. Der eine bestand darin, dass er den mit Eiern gefüllten Uterus von Rana temporaria zwei bis vier Tage in eine feuchte Kammer brachte, der andere im (vier bis sechs Wochen langen) Trennen der Weibchen von den Männchen. Wenn dann mit den derartig schädlich beeinflussten Eiern die Befruchtung vorgenommen wurde, so entwickelte sich noch immer ein Theil der Eier normal, während andere Entwickelungsstörungen erkennen liessen und noch andere gar nicht zur Entwickelung gelangten.

Schon in der Furchung machten sich gewisse Anomalien geltend (Barockfurchung) und der Verf. konnte feststellen, dass in gewisser Regelmässigkeit zweierlei verschiedene Erscheinungen wiederkehren, nämlich: 1. eine Theilung des Plasmas am animalen Pol in eine Anzahl blastomerenähnlicher Theilstücke und 2. eine Abtrennung eines kreisrunden Feldes am animalen Pol durch eine Ringfurche, von welcher dann radiäre Furchen gegen den vegetativen Eipol zu verlaufen. Von diesen Eiern ging später hin noch die grössere Anzahl zu Grunde, während die übrigen Eier sich weiter entwickelten und in das Gastrulastadium eintraten. Die sich weiter entwickelnden Eier gehörten hauptsächlich der zweiten Gruppe an. Es ist möglich, dass darin eine gewisse Gesetzmässigkeit zu erkennen ist und dass sie mit dem Modus der Ueberfruchtung der Eier in directem Zusammenhang steht. Jedenfalls hängt die Art und Weise des Verlaufes dieser unregelmässigen Furchung von der Zahl der eingedrungenen Spermatozoen ab.

Höchst merkwürdig ist die innere Beschaffenheit der Embryonen in jüngeren Stadien, wie der Verf. an Schnitten feststellte. Im Dotter treten Vacuolen auf, so dass er stellenweise wie von schaumiger Structur erscheint. Der animale Pol ist in Zellen zerfallen, die das Ei wie eine Kappe bedecken. Da das übrige Ei nicht gefurcht erscheint, so ist auf diese Weise eine Art von Keimscheibe entstanden, wie sie den Eiern mit partieller Furchung (meroblastischen Eiern) zukommt. Unter dieser Zellenmasse kann ein grosser Hohlraum auftreten, so dass das Ei jetzt das Aussehen einer Keimblase besitzt, deren vegetative Hälfte aus ungefurchtem Dotter besteht, während die animale Hälfte in Zellen zerlegt ist. Nur hier und da findet sich in der vegetativen Partbie eine vereinzelte Gruppe von Zellen. Herr Hertwig erklärt diese auffallende Beschaffenheit des Eies dadurch, dass die in grösserer Zahl eingedrungenen Spermatozoen am animalen Pol die Barockfurchung hervorriefen, indem sich das Plasma in eine Anzahl unregelmässiger Felder abtheilte. Diese zerfielen dann ähnlich wie beim gewöhnlichen Ablauf der Furchung in kleinere Theilstücke, welche sich nach immer weitergehender Theilung vom Dotter isolirten und zu Embryonalzellen wurden. Es ist von Interesse, dass hier durch pathologische Vorgänge eine ähnliche Bildung entstanden ist, wie sie normaler Weise den meroblastischen Eiern anderer Wirbelthiere (Selachier, Knochenfische) zukommt, bei denen die massige Anhäufung von Dotter im Ei die Sonderung in einen protoplasmareichen, theilbaren und in einen dotterreichen Abschnitt hervorruft, welcher letztere an der Furchung nicht theilnimmt. Eine kleine Differenz ist nur insofern vorhanden, als bei den abnorm entwickelten Froscheiern einzelne Zelleninseln, wie schon erwähnt, auch im dotterreichen Theil auftreten, was jedenfalls auf das Eindringen einzelner Samenfäden auch in diese Partie zurückzuführen ist.

Die partiell gefurchten Eier des Frosches vermögen sich weiter zu entwickeln, zumal dann, wenn nur die Hälfte oder ein Drittel des Dotters ungetheilt geblieben war. Der Verf. fand solche Eier, bei denen die Keimblätter angelegt waren, ja sogar eine Art von Gastrulation stattgefunden hatte und Chorda sowie Medullarplatte aufgetreten waren. Der Verf. theilt sehr instructive Abbildungen aller dieser Erscheinungen mit, auf die hier noch speciell hingewiesen werden soll.

Wie schon früher erwähnt, hat der Verf. seine Aufmerksamkeit ganz besonders den Vorgängen zugewandt, welche sich auf die Entstehung und weitere Ausbildung des Urmunds beziehen. Die Störungen, welche der Gastrulationsprocess bei missbildeten Embryonen erfährt, sind die Ursache mannigfacher abnormer Formzustände der Embryonen überhaupt. Es erfolgt der Verschluss des Urmundes in verschiedenem Grade und dies führt zu einer Reihe weiterer Missbildungen. Der Verf. charakterisirt dieselben folgendermaassen: „Bei dem höchsten Grade der Störung bleibt der Urmund seiner ganzen Länge nach geöffnet, zu einer Zeit, wo bei den Embryonen schon die Medullarplatte, die Chorda, mehrere Ursegmente angelegt sind. Von hier führen alle nur denkbaren Uebergänge zu geringeren Graden der Störung. Man findet missgebildete Embryonen, bei denen sich nur ein Theil des Kopfes oder der ganze Kopf oder ausser demselben noch eine mehr oder minder grosse sich ansehliessende Strecke des Rumpfes in normaler Weise entwickelt hat, im Uebrigen aber am Rücken ein dementsprechend grosser Theil des Urmundes vor dem Schwanzende offen geblieben ist. In Folge dessen liegt nun ein bald grösserer, bald kleinerer Theil des Dotters frei zu Tage und sieht als eine Art Dotterpfropf, ähnlich wie beim Rusconi'schen After, nach aussen hervor . . . . . Bei den weniger auffälligen Störungen ist die ganze Rückengegend des Embryos wohl entwickelt und in Nervenrohr, Chorda und Ursegmente gesondert, unterhalb

der Stelle aber, wo sich die Schwanzknospe bildet, oder der Schwanz schon in seiner ersten Anlage vorhanden ist, findet sich eine bald ziemlich umfangreiche, bald kleine Oeffnung, durch welche man noch den Nahrungsdotter von aussen sehen kann. Das Dotterloch liegt bei fehlendem Schwanz genau am hinteren Ende des Embryo, während es in demselben Maasse als der Schwanz entwickelt ist, ventralwärts und nach vorn verschoben ist."

Der Verf. beschreibt nun des Näheren die Missbildungen, welche er in drei Gruppen: mit totaler Urmundspalte, mit partieller Urmundspalte in der Rückengegend und mit partieller Urmundspalte in der Aftergegend theilt. Es ist ganz ausgeschlossen, an dieser Stelle des Näheren auf die betreffenden Ausführungen einzugehen, wie wir uns hier überhaupt bescheiden mussten, aus der Fülle der angeführten Thatsachen eine beschränkte Anzahl derer herauszugreifen, welche uns vor Allem bezeichnend erschienen. Der Verf. behandelt zudem eine Reihe von Fragen, welche für die Wirbelthierentwickelung von grosser Wichtigkeit sind, die aber hier kaum berührt werden können, weil sie ein Eingehen auf Specielles verlangen würden. Es muss daher in allen diesen Hinsichten auf das Original selbst verwiesen werden.

Von den Untersuchungen des Verf. über Embryonen mit totaler Urmundspalte ist ein besonders interessantes Resultat hervorzuheben. Es betrifft solche Embryonen, bei denen in Folge der Hemmung des Gastrulationsprocesses nur die Bauch- und Seitenwand des Embryos vom äusseren Keimblatt überzogen ist, während an der ganzen Rückenfläche die Dottermasse bezw. das innere Keimblatt frei liegt. Herr Hertwig hebt hervor, dass diese Hemmungsbildung die primitivsten Organisationsverhältnisse nicht nur der Wirbelthiere, sondern des ganzen Thierreiches überhaupt, die Gastrulation, anbetrifft und dass es daher nicht zu verwundern sei, wenn die so erzeugte Störung den Grundaufbau des ganzen Körpers beeinflusse. Letzteres ist z. B. hier folgendermaassen der Fall. Indem bei der Hemmung der Urmundbildung die Ausbildung anderer Organe, z. B. der Medullarplatte, der Chorda und des Mesoderms, ihren Fortgang nimmt, kommt ein höchst auffälliges Verhalten zu Stande, welches für die Morphologie des Wirbelthierkörpers im Vergleich zu niederen Thierformen interessante Ausblicke gestattet. Das Offenbleiben des Urmundes bei gleichzeitiger Ausbildung der Anlage der Medullarplatte führt dazu, dass der Urmund von der Anlage des Nervensystems umgeben wird. Eine derartige primitive Form des Nervensystems findet sich bekanntlich bei den Actinien, also in einer noch sehr tief stehenden Abtheilung des Thierreichs, bei welcher sie seiner Zeit von den Brüdern Hertwig aufgefunden wurde. Der Verf. betont das Zweckmässige einer solchen Lage des centralen Nervensystems, weil in der Umgebung des Mundes sowohl die verschiedenen Schichten des Körpers, wie auch seine äussere und innere Fläche in directer Verbindung stehen. Von dem Ringe in der Umgebung des Mundes können also sensible Nerven, welche am äusseren Rand der Medullarplatte entspringen, direct zu den Sinnesorganen der Aussenfläche des Körpers ziehen, während Nervenfasern, die vom inneren Rand der Medullarplatte ausgehen, leicht zu den Organen des inneren und mittleren Keimblattes zu gelangen vermögen. Dadurch zerlegt sich das Nervensystem in einen sensiblen und einen motorischen Theil. Indem sich nun auch bei den Wirbelthieren das Centralnervensystem in Form eines Ringes in der Umgebung des Urmundes anlegt, wie die Missbildungen der Froschembryonen erkennen lassen, ergiebt sich eine einfache morphologische Erklärung für das Bell'sche Gesetz von den getrennten sensiblen und motorischen Wurzelfasern. Die sensiblen und motorischen Nerven brauchen nur dem durch den Schichtenbau des Körpers vorgezeichneten Wege zu folgen, um zu ihren Endorganen, den Sinnesorganen im einen, den Muskeln im anderen Falle zu gelangen.

Bezüglich des Lagenverhältnisses von Urmund und Medullarplatte muss noch erwähnt werden, dass Herr Hertwig auf Grund dieser Beziehung nicht geneigt ist, ähnliche phylogenetische Speculationen über die Abstammung der Wirbelthiere vorzunehmen, wie man sie in extremster Weise schon von anderer Seite aufgestellt hat, sondern er erinnert bezüglich der Uebereinstimmung zwischen dem Verhalten von Wirbelthierembryonen und Anthozoen daran, dass aus derartigen Uebereinstimmungen noch nicht auf eine wirkliche Verwandtschaft geschlossen werden darf, weil bei den einfacheren Verhältnissen Vergleichspunkte sich von selbst ergeben. „Von der Grundform eines Bechers leiten sich alle Metazoen ab, wodurch aber noch nicht der Schluss gerechtfertigt wird, dass die Wirbelthiere von einer Hydra abstammen." Den Werth eines Vergleichs von Entwickelungszuständen höherer Thiere mit ausgebildeten niedrigeren Organismen findet der Verf. darin, dass man dadurch Formzustände, welche bei den höheren Thieren nur als Anlagen auftreten, bei den niederen Thieren als functionirende Einrichtungen und somit in ihrer Bedeutung besser erkennen lernt.

Wie die den Urmund begrenzenden ectodermalen Partien die Anlage des Rückenmarkes liefern, entsteht aus der entodermalen Begrenzung die Chorda. Durch Untersuchung der Hemmungsbildungen ergab sich, dass dieser Vorgang zwar an der bei weitem grössten Erstreckung des Blastoporus (dem sogenannten Keimring) vor sich geht, aber an der Partie unterbleibt, welche zur Afterrinne wird. Die letztere bildet somit eine kurze Unterbrechung des Urmundes und der Medullarplatte. Ueber die Afterrinne hinaus erfolgt dann in den Schwanzknospen dieselbe Differenzirung wie im Keimring. Der After selbst differenzirt sich in frühen Stadien aus dem hinteren Theil des Blastoporus, von dem er bei den Missbildungen eine Art Einkerbung darstellt, da der Urmund selbst bei ihnen sehr breit ist. Bezüglich der speciellen Ausführungen über die Be-

ziehung des Afters zum Blastoporus, sowie über die vom Verf. an den Missbildungen ebenfalls genau verfolgte Entstehung des Schwanzes muss auf die Originalarbeit verwiesen werden. Das Gleiche ist der Fall mit den Ausführungen über die Bedeutung des Urmundes für die Morphologie der Wirbelthiere im Allgemeinen und die Gastrulation der Amphibien im Speciellen. Leider verbietet es auch der hier zu Gebote stehende Platz, auf die Behandlung der Congrescenztheorie näher einzugehen, welche die Axenorgane aus getrennten Hälften zusammenwachsen lässt. Diese Theorie hat bekanntlich viele Angriffe erfahren, aber auch gewichtige Vertheidiger gefunden. Der Verf. verbindet sie nach seinen Erfahrungen an Missbildungen mit der Urmundtheorie und sieht in der Trennung von der letzteren den Hauptfehler früherer Auffassungen. Der Blastoporus zeigt in verschiedenen Stadien eine verschiedene Beschaffenheit. Bald nach seiner ersten Anlage schliesst er sich durch Verwachsung seiner Ränder vom vorderen Ende aus, während er sich nach hinten vergrössert und eine Zeit lang offen erhält. In den einzelnen Stadien erscheint immer nur eine kleine Partie des Urmundes geöffnet. Wollen wir uns eine Vorstellung von seiner Gesammtausdehnung verschaffen, sagt der Verf., so müssen wir uns alle die Stellen, wo vom Beginn der Entwickelung eine Verschmelzung der Urmundränder stattgefunden hat, geöffnet denken. So verhalten sich aber wirklich die Missbildungen der Froschembryonen, welche den höchsten Grad der Hemmung zeigen. Der Urmund dehnt sich vom Vorderende der Anlage des Nervensystems über die ganze Rückengegend bis zum After aus. Medullarplatte und Chorda liegen, wie schon erwähnt, zu Seiten des Urmundes, stellen also in diesem Zustand nur je eine Hälfte des Organes dar. Dieses Verhalten könnte darauf hindeuten, dass das fertige Organ durch Verschmelzung beider Hälften entsteht, womit eine Bestätigung der Congrescenztheorie erhalten würde. Für die Anlage des Nervensystems lässt Herr Hertwig eine solche Auffassung gelten, weil er dasselbe von einem in der Umgebung des Mundes gelegenen Ringe herleitet. Die Chorda ist jedoch eine einheitliche Anlage und die Trennung derselben ist nur als eine Folge der Störung des zeitlichen Verlaufes von einander abhängiger Entwickelungsvorgänge anzusehen. Die Trennung des zusammengehörigen Anlagematerials ist als ein abnormer Vorgang zu betrachten und gestattet keine Rückschlüsse phylogenetischer Art. Der Verf. setzt dieses Verhalten in Parallele mit der doppelten Anlage des Herzens bei den Wirbelthieren mit meroblastischen Eiern, welche auch nicht ein ursprüngliches Verhalten darstellt, sondern wohl secundär in Folge der durch reiche Dotteranhäufung abgeänderten Entwickelung entstanden zu denken ist.

(Schluss folgt.)

F. Oltmanns: Ueber die photometrischen Bewegungen der Pflanzen. (Flora, 1892, N. R., Jahrg. L, 1892, S. 183.)

Durch die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Abhängigkeit der Meeresalgen vom Licht (vgl. Rdsch. VII, 136) wurde Herr Oltmanns zur Prüfung der Frage angeregt, ob nicht sämmtliche Pflanzen durch irgend welche Vorkehrungen im Stande seien, die eventuellen schädlichen Einwirkungen einer veränderten Lichtintensität zu paralysiren. Hierzu war eine erneute Untersuchung der noch in vieler Beziehung so dunklen Processe des Heliotropismus, dar Phototaxie, der Photonastie u. s. w. erforderlich. Verf. führte dieselben aus unter Benutzung seiner Gelatine-Tusche-Prismen. Diese Prismen bestehen aus zwei Glasplatten, die unter einem sehr spitzen Winkel (1^0 und 2^0) auf einander stossen und mit Tusche gemengte Glycerin-Gelatine einschliessen. Lässt man Licht auf eine der Platten fallen, so passirt es an der dünnsten Stelle des Prismas fast ungehindert, wird aber mit zunehmender Dicke der Gelatine-Tuscheschicht stetig mehr absorbirt, so dass vom hellsten zum dunkelsten Ende eine ganz allmälige Abnahme der Helligkeit statthat. Bei der Kleinheit des Prismenwinkels kann die Ablenkung der Strahlen für die Versuche keine Rolle spielen, vielmehr lässt sich mit den Platten experimentiren, wie mit etwas dicken Glasplatten.

Den Pflanzen kommt ganz allgemein die Fähigkeit zu, verschiedene Grade der Lichtintensität zu percipiren. Diese Eigenschaft nennt Verf. Photometrie. Eine Form, in der die Photometrie auftreten kann, ist zunächst die

Phototaxie, worunter diejenigen photometrischen Bewegungen zu verstehen sind, bei welchen Organismen die ihrer Lichtstimmung [1]) entsprechende Helligkeit erreichen resp. zu erreichen suchen durch Ortsveränderung des ganzen Körpers. Phototaktisch sind z. B. Volvox und Spirogyra, über deren Verhalten bei wechselnder Beleuchtung Herr Oltmanns genauere Versuche mittheilt. Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass Volvox ein sehr scharfes Unterscheidungsvermögen für verschiedene Helligkeiten besitzt und sowohl aus zu starkem, wie aus zu schwachem Licht sich wegbegiebt, um eine mittlere Intensität aufzusuchen. Im Gegensatz zu den Anschauungen der meisten anderen Forscher findet Verf., dass die Richtung der Bewegung nicht durch den Gang der Lichtstrahlen, sondern durch die Lichtintensität bedingt wird. In gleicher Weise ist auch Spirogyra auf eine genau definirte Lichtintensität abgestimmt; bei Aufsuchung derselben benehmen sich die Algenfäden sehr „vernünftig“, insofern sie sich an den helleren Stellen dicht zusammenschliessen und gegenseitig beschatten, an den etwas dunkleren Stellen aber sich lockerer stellen und damit dem Lichte freien Zutritt gewähren.

[1]) Lichtstimmung nennt Verf. denjenigen Zustand des Organismus, der ihn zwingt, in einem gegebenen Moment ein bestimmtes Optimum zu erstreben.

Die Phototaxie der radiär gebauten Organismen, wie Volvox und Spirogyra, unterscheidet Verf. als Orthophototaxie von derjenigen der bilateralen Chlorophyllkörper, die er Plagiophototaxie benennt. Die Chlorophyllkörper nehmen bekanntlich bei intensivem Licht Profil-, bei schwachem Licht Flächenstellung ein. Der Grund, weshalb Verf. auch diese Bewegungen den phototaktischen zuzählt, ist der, dass wir es hier, wie durch die Beobachtungen früherer Forscher gezeigt worden ist, mit Bewegungen des ganzen Plasmaleibes zu thun haben, so dass eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Bewegungen freier Plasmodien, den Schwärmsporen u. s. w. besteht. Ein Unterschied ist in dem Vorhandensein der Zellmembran gegeben, die dem Plasmakörper keine unbeschränkte Bewegungsfreiheit gestattet. Er kann nicht die seiner Lichtstimmung entsprechende Helligkeit durch Fortbewegung aufsuchen, sondern ist genöthigt, sich in seinem relativ unbeweglichen Käfig, so gut es gehen will, einzurichten. Verf. erläutert die Vorgänge näher durch Versuche, namentlich an der mit Spirogyra nahe verwandten Alge Mesocarpus, die eine einzige grosse Chlorophyllplatte in jeder Zelle enthält. Bei sehr grosser Intensität zeigt diese Platte Profilstellung; sie behält diese Lage auch bei verschiedenen Intensitäten bei, so lange als eine gewisse untere Grenze nicht überschritten wird. Ist dies aber erfolgt, so beginnt die Platte Schrägstellungen und bei stärkerer Verdunkelung geht ein Theil von ihr, indem sie an einer Stelle gedreht wird, in die Flächenstellung über (s. Figur); es liess sich zeigen, dass jeder Helligkeit eine ganz genau bestimmte Plattenstellung entspricht, indem das dem Lichte zugekehrte Stück des Chloroplasten für jede Intensität eine andere Grösse besitzt. Als Beispiel einer Pflanze mit zahlreichen Chlorophyllkörpern untersuchte Verf. das Verhalten eines Laubmooses, Funaria hygrometrica, und fand ein entsprechendes Resultat. An den hellsten Stellen constatirte er die ausgesprochene Profilstellung, an den dunkelsten eine ebenso präcise Flächenstellung; zwischen beiden fanden sich alle Uebergänge, und in einer Region war eine vollkommen gleichmässige Vertheilung in Profil- und in Flächenstellung befindlicher Chlorophyllkörper wahrnehmbar. Von dieser Stelle aus nahm die Zahl der in Flächenstellung befindlichen Körner stetig zu, wenn man nach dem dunkleren Prismenende hin fortschritt, sie nahm ständig ab, wenn man sich nach dem helleren Ende hin bewegte. Dass sich die Mehrzahl aller chlorophyllführenden Pflanzen analog verhalten wird, ist kaum zweifelhaft.

Wenn auch die Bewegungen in den Funaria-Zellen einen etwas anderen Habitus haben als die bei Mesocarpus, so functionirt doch bei Funaria der Chlorophyllapparat als ein Ganzes. Wie bei Mesocarpus unter bestimmten Lichtverhältnissen die eine Hälfte der Platte Profil-, die andere Flächenstellung anweist, genau so tritt unter analogen Bedingungen die Hälfte der Chlorophyllkörper bei Funaria in Flächenstellung, während die andere in Profilstellung verbleibt, und auch die übrigen Bewegungen bei veränderter Lichtintensität verlaufen in analoger Weise; je nach der Helligkeit wird dem Lichte eine grössere oder geringere Fläche des Gesammtapparates dargeboten.

Eine zweite Form, in der die Photometrie auftritt, ist die

Phototropic, welche die unter dem Namen der heliotropischen Bewegungen bekannten Erscheinungen umfasst. Man unterscheidet nur Zeit bekanntlich positiv heliotropische und negativ heliotropische Pflanzen, nachdem die schon von N. J. C. Müller ausgesprochene Ansicht, dass alle Pflanzen je nach der Lichtintensität positiven oder negativen Heliotropismus zeigen, allgemein verworfen worden ist. Herr Oltmanns zeigt nun, dass diese Müller'sche Ansicht vollkommen richtig ist. So kehren sich z. B. die immer als typisch positiv heliotropisch betrachteten dünnen Fruchtträger des Schimmelpilzes Phycomyces nitens bei grosser Helligkeit vom Lichte weg, sind also in diesem Falle negativ heliotropisch, während sie bei Herabsetzung der Lichtintensität eine positive Beugung (zum Lichte hin) zeigen. Hier wie bei Volvox etc. giebt es eine mittlere Lichtintensität, bei der sich die Pflanze indifferent verhält, und hier wie dort stehen die Richtungsbewegungen in keiner directen Beziehung zum Einfallswinkel der Lichtstrahlen. Entsprechend verhalten sich auch die grünen Fäden der Alge Vaucheria sessilis, nur dass dieselben eine viel niedrigere Lichtstimmung haben als der Pilz, d. h. bei viel geringerer Helligkeit die negative Beugung ausführen. Dies hängt damit zusammen, dass Phycomyces in freier Luft gedeiht, während Vaucheria zumeist im Wasser lebt. Eine noch höhere Lichtstimmung als Phycomyces besitzen die häufig im directen Sonnenlicht wachsenden Sprosse der Phanerogamen. So krümmten sich Keimpflanzen der Kresse (Lepidium) erst vom Lichte weg, als concentrirtes Licht angewendet wurde (die Wärmestrahlen wurden durch Einschaltung einer Alaunlösung abgehalten); bei einseitiger starker Besonnung blieben sie indifferent, d. h. standen vertical, bei schwächerer Beleuchtung zeigten sie sich positiv heliotropisch. Die Thatsache, dass die Hauptsprosse unserer im Freien gedeihenden Pflanzen auch bei Sonnenlicht völlig gerade gerichtet sind, führt Sachs darauf zurück, dass sich die Sonne um die Sprosse herum dreht und eine dem Klinostaten ähnliche Wirkung ausübt. Nach Herrn Oltmanns Auffassung erfolgt eine Krümmung dieser Sprosse deshalb nicht, weil die Helligkeit des Sonnenlichtes mit der optimalen zusammenfällt, die den Indifferentismus bedingt.

Die nach dem früheren Ausdruck positiv oder negativ heliotropischen Organe würden sich nach dem Gesagten nur durch die Lichtstimmung unterscheiden. Positiv heliotropische Pflanzentheile sind

hoch, uegative niedrig gestimmt; die Intensität, bei welcher der Indifferentismus zum Ausdruck kommt, ist im ersten Fall eine sehr hohe, im zweiten eine sehr niedrige. Auch hier haben wir es wieder mit radiären Orgauen zu thun gehabt; analog wie bei der Phototaxie bezeichnet Herr Oltmanns die phototropischen Bewegungeu solcher Organe als Orthophototropie, während diejeuigen von dorsiventralen Organen Plagiophototropie genannt werdeu.

Plagiophototropie wird beispielsweise an den gefiederten Blättern von Robinia pseudacacia beobachtet. Zu jeder Stunde des Tages bilden die Flächen sämmtlicher Blättchen an der Sonnenseite des Baumes einen bestimmten, überall annähernd gleichen Winkel mit den Strahlen der Sonne, während die Blattspindeln die mauuigfaltigsten Stellungen im Raume einnehmen. Beobachtungen mit den Gelatine-Tnscheprismen, wobei im Freien mit Blättern, welche noch intact am Baume sassen, experimentirt wurde, lieferten den Nachweis, dass einer bestimmten Lichtintensität auch ein bestimmter Winkel zwischen Blattfläche und Lichtstrahlen entspricht. Die Profilstellung der Blättchen tritt bei einer gewissen Lichtintensität eiu; sie bleibt dann auch bei grösserer Helligkeit unverändert. Erreicht die Helligkeit eine gewisse untere Grenze, so stellt sich jedes Blättchen senkrecht zum einfallenden Strahl und verharrt in dieser Stellung bei noch weiter sinkender Intensität, bis es sich zuletzt rückwärts biegt und in Nachtstellung begiebt. Aehnliches wie bei Robinia beobachtet man bei der Bohne (Phaseolus vulgaris) und bei der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus); doch ist bei der letzteren Pflanze die Lichtstimmung der Blätter eine höhere, so dass eine vollständige Profilstellung nicht zu Stande kommt. Die Erscheinung ist aber jedenfalls nicht auf die genanuten Pflanzen beschränkt, sondern stellt eine ganz allgemeine Eigenschaft dorsiventraler Organe dar. Wenn diese (namentlich ältere) nicht alle mit so grosser Schnelligkeit reagiren, so wird dies nach Verf. durch die veräuderte Bewegungsfähigkeit der Blätter veranlasst. Gewisse Blätter büssen nämlich die leichte Beweglichkeit, die sie anfänglich haben, später ein, um eine fixe Lichtlage anzunehmen, die der mittleren Helligkeit des Staudortes ziemlich genau entspricht.

Die plagiophototropischen Bewegungen sind von Frank als Transversalheliotropismus, von Darwin als Diaheliotropismus bezw. Paraheliotropismus (bei dem Profilstellung auftritt) bezeichnet worden.

Während die orthophototropischen (radiären) Organe von der Richtung der Lichtstrahlen unabhängig sind, werden die plagiophototropischen (dorsiventralen) Organe innerhalb gewisser Grenzen von dem Gange der Strahlen beeinflusst. Ein weiterer Unterschied ist der, dass erstere sich bei einer bestimmten Helligkeit indifferent verhalten, was von den letzteren nicht gesagt werden kann. Mit den plagiophototaktischen Bewegungen stimmen die plagiophototropischen Punkt für Punkt überein.

Bei allen photometrischen Bewegungen tritt ein Wechsel der Lichtstimmung hervor, indem der Reiz mit der Helligkeitsdifferenz wächst. Pflanzen, die sich in schwacher Beleuchtung befanden, sind niedriger gestimmt, d. h. reagiren bei geringerer Intensität des Lichtes, als solche, die stärker beleuchtet waren. Genauere Versuche des Verf. sollen den exacten Beweis liefern, dass das Weber'sche Gesetz, dessen Gültigkeit Pfeffer für die chemotaktischen Bewegungen nachgewiesen hat, auch für die photometrischen Bewegungen gilt.

Ob die photometrischen Bewegungen immer direct zweckmässig sind, erscheint fraglich, wenn wir sehen, dass manche Algen (Schwärmsporen von Monostroma, viele Ectocarpus-Arten) einer Helligkeit zustreben, in der sie nachher rasch zu Grunde gehen. Nur die plagiophototropischen und plagiophototaktischeu Bewegungen wird man zunächst als direct zweckmässige ansehen können, doch fehlen auch hier alle experimentellen Nachweise.

Zum Schluss hebt Herr Oltmanns die grosse Aehnlichkeit zwischen den photometrischen Erscheinungen und anderen Reizbewegungen, namentlich der Chemotaxis und dem Thermotropismus, hervor. Ihren letzten Grund haben alle diese Reizerscheinungen in dem Empfindungsvermögen des Protoplasmas; nur wenn dieses Intensitätsunterschiede empfindet, erfolgt eine Reaction. „Damit schreiben wir aber", sagt Verf., „den Pflanzen ein Empfindungs- und Unterscheidungsvermögen zu, welches von dem Empfindungsvermögen der Thiere nicht wesentlich abweicht, und ich trage kein Bedenken, die durch unbewusste Empfindungen herbeigeführten Reflexe in eine Linie mit den hier beobachteten Erscheinungen zu stellen, halte z. B. die Verengerung und Erweiterung der Pupille unseres Auges in Folge verschiedener Helligkeiten für eine Erscheinung, welche den photometrischen Bewegungen der Pflanzen durchaus in den wesentlichen Grundlagen analog ist." Unter Hinweis auf die Untersuchungen des Herrn Loeb (Rdsch. V, 305, 349, 537) behauptet Verf. die Uebereinstimmung zwischen den photometrischen Bewegungen der Pflanzen und denen der Thiere; dem entsprechend bestreitet er den von Loeb angenommenen directen Einfluss der Strahlenrichtung auf die letzteren, da er durch einige Versuche an Mehlwürmern nachweisen konnte, dass die Richtung der Lichtstrahlen nur insofern auf die Bewegungen der Thiere Einfluss hat, als durch sie die Helligkeit beeinflusst wird. F. M.

E. Hale: Photographien der Chromosphäre, der Protuberanzen und der Fackeln der Sonne auf dem astrophysikalischen Observatorium von Kenwood-Chicago. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 106.)

Seit einigen Jahren schon werden Versuche gemacht, die Chromosphäre, die Protuberanzen und die Fackeln der Sonne zu photographiren, aber erst seit einem Jahre sind gute Resultate mit Hülfe des „Spectroheliographen" erzielt; derselbe ist auf der im April 1891 entdeckten

Thatsache basirt, dass die Linien *H* und *K* des Calciums heller sind als die *C*-Linie des Wasserstoffs, und dass man daher die Gestalten der Protuberanzen in diesen zwei Linien besser photographiren könne als bisher. Wie die Protuberanzen lassen sich auch die ganze Chromosphäre und die Fackeln an der Sonnenoberfläche in dem Lichte dieser Calciumlinien photographiren.

„Die wesentlichen Theile des Spectroheliographen sind zwei bewegliche Spalten, von denen der eine in der Brennebene des Collimators eines grossen Gitterspectroskops liegt und der andere ein wenig vor der Focalebene (für die *K*-Linie) des zu diesem Spectroskop gehörenden Fernrohres. Die empfindliche Platte liegt nach aussen von dem zweiten dieser zwei Spalten in der Focalebene für die *K*-Linie.

Will man die Chromosphäre photographiren, so dreht man das Gitter, bis die *K*-Linie des vierten Spectrums durch den Spalt geht und auf die empfindliche Platte fällt. Die Spalten werden durch einen hydraulischen Apparat derart in Bewegung versetzt, dass die *K*-Linie stets genau in der Mitte des zweiten Spaltes bleibt. Das directe Sonnenlicht wird durch ein mit der Collimatoraxe concentrisches Diaphragma abgehalten, welches die Scheibe bis zur Basis der Chromosphäre verdeckt. Das Sonnenbild wird durch die Bewegung der Uhr des Aequatorials in derselben Lage erhalten, während die Spalten sich über die Scheibe hinweg bewegen. Wenn man dann in gewöhnlicher Weise entwickelt, findet man auf der Platte ein getreues Abbild der Chromosphäre, wie es die der Akademie zugeschickte Photographie zeigt.

Um die Fackeln, die Flecken und selbst die Protuberanzen (wenn sie ziemlich grosse Helligkeit besitzen) auf der Sonnenscheibe zu photographiren, verfahre ich genau wie vorhin, nur beschleunige ich die Bewegungen der Spalten und bediene mich des Schirmes nicht. Natürlich sieht man auf diesen Platten keine Chromosphäre, da die Expositionszeit zu kurz ist."

In allerjüngster Zeit wurden Photographien hergestellt, auf denen die Fackeln und die Flecke gleichzeitig mit der Chromosphäre und den Protuberanzen sichtbar sind. Das Verfahren ist ein sehr einfaches: erst bewegt sich der Spalt über die Sonnenscheibe und photographirt in oben angegebener Weise die Chromosphäre, dann entfernt man den Schirm und lässt den Spalt in umgekehrter Richtung, und zwar schneller über die Scheibe hinweg sich bewegen, wobei die Fackeln und Flecke photographirt werden.

Das regelmässige Herstellen solcher Photographien wird ein Material zum Studium der Sonnenphysik liefern, von dem man die Lösung so mancher Räthsel erhoffen darf.

M. Ascoli: Ueber die Festigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen. (Atti d. Reale Accad. dei Lincei, Rendiconti, 1892, Ser. 5, Vol. I (1), p. 388.)

Ueber die Festigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen hatte Pisati 1876 eine eingehende Untersuchung an Drähten ausgeführt, nach welcher dieselbe bei der gewöhnlichen Temperatur bis zu einem Minimum sinkt, dann auf ein Maximum bei 100° steigt, hernach ein zweites beträchtlicheres Minimum zeigt, von dem sie plötzlich zu einem zweiten grossen Maximum sich erhebt. Die Grösse des ersten Maximums und die Temperatur des zweiten Minimums sollten vom Querschnitt des Eisens in der Weise abhängen, dass mit Zunahme des Querschnittes das erste Maximum wächst und die Temperatur des zweiten Minimums abnimmt. Obwohl Pisati beabsichtigt hatte, diese Versuche weiter zu führen, ist dies bisher nicht geschehen; deshalb hat Herr Ascoli die Frage in Angriff genommen.

Die Versuche wurden mit Streifen von Eisenplatten aus der Fabrik von Creusot in Frankreich gemacht; die Dicke der Streifen variirte bei gleicher Länge und Breite zwischen 4,15 und 0,61 mm. Die Streifen wurden nach der in der Technik üblichen Weise auf ihre Zugfestigkeit geprüft, während sie sich in verschieden temperirten Bädern befanden, und an mehreren Marken wurden die Längen- wie die Querschnittsänderungen bei den verschiedenen Spannungsinanspruchnahmen zwischen den Temperaturen 0° und 300° gemessen, bis Bruch eintrat. Die Bruchflächen bei den verschiedenen Temperaturen sind gleichfalls bestimmt worden.

Die in Tabellen zusammengestellten Messungsresultate ergaben insofern eine Bestätigung der Resultate von Pisati, als auch sie die Existenz eines Maximums und Minimums der Tenacität deutlich zum Ausdruck brachten. Sie liessen aber weiter, abweichend von den Befunden Pisati's, erkennen, dass der Uebergang vom Minimum zum Maximum zwar schnell, aber nicht brüsk vor sich geht, dass die Temperatur des Festigkeitsminimums (70°) nicht von der Dicke des Streifens abhängt, und dass sich ausser dem Hauptmaximum kein zweites zeigt; dasselbe entspricht einer Temperatur von etwa 236°.

Karl Grissinger: Untersuchungen über die Tiefen- und Temperatur-Verhältnisse des Weissensees in Kärnten. (Petermann's geogr. Mittheil., 1892, Bd. XXXVIII, S. 153.)

Der Weissensee, der westlichste der Drauthalseen, in 918 m über dem Meeresspiegel gelegen, ist im verflossenen Sommer vom Verf. ausgelothet worden und in Betreff seiner Temperaturverhältnisse in einer Weise untersucht, welche dieser Localstudie ein allgemeineres Interesse verleiht. Herr Grissinger hat nämlich während seiner Lothungen des Sees festzustellen gesucht, bis zu welchen Tiefen an den einzelnen Tagen und Tagesstunden die Sonnenwärme in das Wasser eindringe, eine Untersuchung, die bisher noch an keinem Binnensee systematisch ausgeführt worden ist.

Was die Auslothung des von Ost nach West langgestreckten, 11,9 km langen und zwischen 450 bis 900 m breiten Sees, der sowohl im Westen als im Osten Abflüsse zur Drau hat, betrifft, so wurde dieselbe in 18 Querprofilen ausgeführt und ergab das Areal gleich 6,6 km², die grösste Tiefe (im östlichen Theile des Sees) gleich 97 m, die mittlere Tiefe gleich 33,5 m, das Volumen gleich 221,5 Mill. m³. Die Hälfte des Sees fast hat nur eine Tiefe bis 20 m, die weiteren Tiefenstufen von 10 m zu 10 m nehmen an Areal ab, das geringste, 4,7 Proc., besitzt die Tiefe 60 bis 70 m, während die Tiefe von 90 bis 97 m noch in 6,7 Proc. des Gesammtareals angetroffen wird.

Die Temperaturen wurden mit einem Casella'schen Maximum- und Minimum-Thermometer gemessen, und zwar zuerst am 1. September um 5 h p. m. Zunächst wurde die Temperatur der Oberfläche bestimmt, sodann bis zur Tiefe von 20 m in Intervallen von 2 m, von 20 bis 50 m Tiefe in Intervallen von 5 m und schliesslich von 50 m bis zum Seegrunde in Intervallen von 10 m. Die Messungen wurden stets an der tiefsten Stelle des Sees in der Mitte desselben, 300 m von dem Nord- und Süd-Ufer entfernt, ausgeführt.

Das Ergebniss dieses Vorversuches war folgendes: Von der Oberfläche (19,7°) bis zu einer Tiefe von 8 m sank die Temperatur des Wassers um 2,9°, von 8 bis 12 m Tiefe aber um 8,3°; von 12 bis 20 m Tiefe betrug

die Temperaturabnahme 3,2° und von da bis 30 m nur noch 0,9°; von 30 m bis zum Grunde wurde die constante Tiefentemperatur 4,4° angetroffen. Während also von der Oberfläche bis 8 m die Abnahme pro Meter 0,4° C. betrug, erreichte sie in der Schicht von 8 bis 12 m (in der sogenannten „Sprungschicht") 2,1°, um sodann wieder auf den gleichen niedrigen Werth wie in den obersten Schichten, und schliesslich abnehmend auf 0° zu sinken. Die Tiefe, bis zu welcher die Sonnenwärme überhaupt eingedrungen war, betrug 30 m.

An den folgenden Tagen wurden bis zum 5. September täglich diese Messungen wiederholt, und zwar bis zur Tiefe von 50 m, was vollständig ausreichte, da die constante tiefste Temperatur schon in 30 m erreicht wurde, die Messungen begannen stets um 8 h a. m. Nach einer durch ungünstiges Wetter bedingten Unterbrechung wurde am 7. September wiederum gemessen und zwar in noch kleineren Intervallen, nämlich bis 20 m von Meter zu Meter, dann von zwei zu zwei Meter bis zur Schicht, welche die Temperatur 4,4° aufwies. Im Ganzen waren 320 Messungen ausgeführt. Schliesslich wurde noch am 17. September eine Reihe von Temperaturmessungen ausgeführt, um die Wärmeverhältnisse dieses Sees mit denen der anderen Alpenseen besser vergleichen zu können.

Aus dem gewonnenen Zahlenmaterial und der graphischen Darstellung desselben leitet Verf. zunächst die Thatsache ab, dass die Tiefenlage der constanten Temperatur eine tägliche Variation zeigt, indem sie in den Morgen- und Mittagstunden stets in einer tieferen Schicht anzutreffen ist, als in den Abendstunden. In Betreff des Temperaturganges in den verschiedenen Schichten lassen sich fünf charakteristische Typen unterscheiden: Von der Oberfläche bis zu einer Tiefe von 4 m ist der Gang der Wassertemperatur analog dem der Lufttemperatur, und das Maximum tritt bald nach Mittag ein. In den folgenden Schichten von 6 bis 12 m Tiefe erreicht das Wasser erst gegen Abend die grösste Wärme. Bei 14 bis 20 m Tiefe ist die Temperatur des Wassers in den Mittagstunden niedriger als in den Vormittag- und Abendstunden. In der Tiefe von 25 bis 35 m findet man die höchste Temperatur in den Vormittagstunden, während Mittags und Abends die Temperatur eine gleiche ist. In 40 bis 97 m Tiefe endlich herrscht zu jeder Tageszeit dieselbe Temperatur.

Was die Temperaturschwankungen betrifft, so sind dieselben in den obersten Schichten am grössten, hierauf werden sie allmälig kleiner und hören bei 40 m Tiefe ganz auf. Sie betrugen z. B. am 5. September an der Oberfläche 2°, von 2 bis 16 m Tiefe durchschnittlich 0,4°, von 18 bis 35 m stets 0,1°, und bei 40 m war eine Schwankung nicht mehr zu constatiren.

Ueber die Fortpflanzung der Sonnenwärme ergeben die Messungen, dass von 8 h a. m. bis gegen 2 h p. m. eine Temperaturzunahme bis zur Tiefe von 12 m stattfindet. Die directe Sonnenstrahlung dringt also bis zu dieser Tiefe in den untersuchten See ein, und dieser Umstand mag, wenigstens unterstützend, die Lage der „Sprungschicht" bedingen, welche gleichfalls niemals tiefer als 12 m angetroffen wurde. Nachmittags 4 h beginnt die Abkühlung der obersten Schichten bis zu ungefähr 4 m Tiefe. Von den darunter liegenden Schichten pflanzt sich die Wärme bis 18 m Tiefe fort. Die folgenden Temperaturdifferenzen, also zwischen Nachmittag und dem nächsten Morgen, zeigen eine weitere Abkühlung der obersten Schichten, welche sich bis zu 18 m Tiefe erstreckt, die folgenden Schichten bis 35 m Tiefe werden noch erwärmt. Man sieht also, dass sich die Temperatur von den oberen Schichten nach den unteren noch fortpflanzt, während oben bereits eine Temperaturabnahme erfolgt.

W. Crookes: Die Flamme brennenden Stickstoffs. (The Chemical News, 1892, Vol. LXV, p. 301.)

Stickstoff ist ein brennbares Gas, d. h. ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff (atmosph. Luft) kann unter bestimmten Bedingungen mit Flamme und unter Production von salpetriger und Salpetersäure brennen. Der Grund, warum, wenn der Stickstoff einmal entzündet ist, die Flamme sich nicht über die ganze Atmosphäre ausbreitet und die Welt mit einem Salpetersäure-Meer überfluthet, ist, dass der Entzündungspunkt des Stickstoffs höher liegt, als die durch seine Verbrennung hervorgebrachte Temperatur; die Flamme ist eben nicht heiss genug, um das benachbarte Gas zu entzünden.

In dem Versuche, welchen Herr Crookes in der Soirée der Royal Society am 15. Juni anstellte, ging ein elektrischer Strom von 65 Volt und 15 Ampère, der 130mal in der Secunde wechselte, durch die primäre Rolle eines grossen Inductionsapparates; zwischen den beiden sich im Centrum treffenden Polen der secundären Spirale war der Raum durch eine Flamme überbrückt, die hauptsächlich aus brennendem Stickstoff bestand. War die Flammenbrücke erst hergestellt, dann konnten die Pole auseinander gezogen werden, bis die Brücke 215 mm überspannte. Die entzündete Flamme kann leicht ausgeblasen werden, doch kann man sie mit einem Wachsstock wieder anzünden.

Im Spectroskop zeigt die Stickstoff-Flamme keine Linien, das Spectrum ist schwach und continuirlich. Die Temperatur ist etwas höher als die einer guten Gebläseflamme, sie bringt einen feinen Platindraht leicht zum Schmelzen. Die von der Flamme aufsteigenden Gase riechen stark nach salpetriger Säure, und wenn sie in einer geschlossenen Kugel erzeugt wird, füllt sich das Innere schnell mit rothen Gasen.

Flammen mittelst einer durch Wechselströme erregten Inductionsspirale waren schon früher dargestellt, zuerst von Spottiswoode (1880) und später von Anderen. Es ist aber nicht bekannt, dass eine chemische Erklärung der Flamme schon früher publicirt worden ist.

Eberhard Fraas: Ueber einen neuen Fund von Ichthyosaurus in Württemberg. (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1892, Bd. II, S. 87.)

Ueber einen „einzig dastehenden" Fund von Ichthyosaurus, der in dem Posidonomyenschiefer von Holzmaden bei Kirchheim und Teck gemacht und vom Naturaliencabinet in Stuttgart jüngst erworben worden, berichtet Herr Fraas in einer vorläufigen Mittheilung, die geeignet ist, „unsere Kenntniss dieser seltsamen Thiergruppe, besonders in Beziehung auf ihre äussere Gestalt, wesentlich zu erweitern und umzugestalten".

Der Petrefact stellt einen Ichthyosaurus der gewöhnlichen Species I. quadriscissus Qu. von 1,1 m Länge in seitlicher Lage dar und bietet das interessante Phänomen, dass ausser dem Skelett noch Bestandtheile der Haut und Muskeln als dünne, meist schwarz gefärbte Lage auf der Schieferplatte erhalten sind; eine mikroskopische Untersuchung dieser schwarzen Reste von Weichtheilen will Herr Fraas möglichst bald vornehmen; aber schon jetzt sind von hohem Interesse die Aufschlüsse, welche diese ziemlich vollständigen Hautreste über die Gestalt des Thieres gegeben und welche wie folgt skizzirt werden können:

Am Rücken fällt zunächst eine mächtige 11 cm hohe Rückenflosse auf, welche nahezu ein gleichseitiges Dreieck bildet. Sie war offenbar sehr fleischig und an der Basis von mehreren Flossenträgern gestützt. Hinter der Flosse folgen grosse Hautlappen auf dem Rücken und Schwanz, die am meisten an die analogen Gebilde mancher Tritonen und Reptilien erinnern. Drei dieser Lappen sind gut erhalten und zeigen einen unteren schwarzen (wahrscheinlich aus Fleisch bestehenden) und einen oberen, bräunlichen, glänzenden (wahrscheinlich aus Hornsubstanz entstandenen) Theil.

Das grösste Interesse nimmt entschieden der Schwanz in Anspruch, der als eine mächtige, zweilappige Flosse erscheint, deren Spannweite am hinteren Ende 24 cm beträgt; sie wurde auch an einem zweiten Stücke herauspräparirt, so dass eine Täuschung ganz ausgeschlossen ist. So sehr dies Gebilde an eine Fischflosse erinnert, so glaubt Herr Fraas doch, dass man es absolut nicht

mit dem der Fische vergleichen darf, „sondern dass wir nur eine eigenthümlich differenzirte und sehr weit nach hinten gerückte dorsale Flosse vor uns haben, welche mit dem lappenförmigen Schwanzende in Verbindung tritt und mit diesem zusammen eine Flosse bildet. Hierfür spricht auch vor Allem die Wirbelsäule, welche nicht vor der Flosse endigt, oder nach oben abgebogen ist, sondern sich gleichmässig bis zum äussersten Ende des unteren Lappens erstreckt".

An der Bauchseite befinden sich die zwei, schon von früheren Ichthyosaurusfunden bekannten Flossen. In der Beckengegend weist die grosse Menge schwarzer Hautsubstanz auf eine starke Entwickelung der Fleischtheile in dieser Gegend.

Die vorläufige Untersuchung des interessanten Stückes gestattet bereits mit annähernder Sicherheit, das Thier zu reconstruiren und ihm die in beistehender Skizze

wiedergegebene Gestalt beizulegen. „Aus dem merkwürdigen und den Zweckmässigkeitsprincipien der Natur wenig entsprechenden Ungeheuer, wie es seiner Zeit Hawkins und seine Nachfolger reconstruirt hatten, ist ein anderes geworden, das in seiner äusseren Gestalt, genau wie im Skelette, oberflächlich betrachtet, die grösste Analogie mit einem Frosche aufweist, das aber doch bei eingehenderem Studium sofort seine ausgesprochene Reptilienatur nicht verleugnet. Durch die grossen Hautanhänge werden nun aber auch in der natürlichsten Weise die schon von Owen (1840) berücksichtigten Dislocationen im Skelette erklärt, die aus einer regelmässig sich wiederholenden Verschiebung der mittleren Rückenwirbel und einer Abbiegung des Schwanzes nach unten bestehen."

Aug. Charpentier: Successive Wirkung der verschiedenen Spectralfarben auf das Auge. (Comptes rendus de la Société de Biologie, 1892, Sér. 9, T. IV, p. 486.)

Durch theoretische Schlussfolgerungen aus anderen Erscheinungen war Herr Charpentier zu der Annahme gelangt, dass die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen nicht gleichzeitig auf das Auge wirken, sondern eine mit der Brechbarkeit zunehmende Verzögerung ihrer Einwirkung zeigen. Verf. ist nun in der Lage, diesen Schluss experimentell zu erweisen.

Erleuchtet man den Spalt eines Spectroskops mit einem Licht von momentaner Dauer — dasselbe kann weiss oder wenig farbig sein, wenn es nur Strahlen aller Farben enthält — so sieht man, wenn man seine Aufmerksamkeit darauf richtet, dass der Blitz nicht gleichzeitig in der ganzen Ausdehnung des Spectrums aufleuchtet, sondern er scheint mit grosser Geschwindigkeit über die verschiedenen Farben nach einander hinzulaufen, vom rothen nach dem blauen Ende hin.

Eine einzelne hinreichend intensive Inductionsentladung ist die beste Lichtquelle für diesen Versuch; doch kann man auch rotirende Scheiben benutzen, die mit grosser Geschwindigkeit einen schmalen, intensiv beleuchteten, weissen Sector auf schwarzem Grunde am Auge vorbeiführen. Die Erscheinung wird leichter im indirecten Sehen wahrgenommen, wenn man also einen Punkt ausserhalb des Spectrums oder eins seiner Enden fixirt. Es muss ferner darauf geachtet werden, dass das Auge nicht ermüdet sei.

Fr. Nothwarg: Die Folgen der Wasserentziehung. (Archiv für Hygiene, 1892, Bd. XIV, S. 272.)

Im Vergleich mit den zahlreichen Versuchen über den Einfluss der Nahrungsentziehung auf den thierischen Organismus sind die über die Wirkung der Wasserentziehung angestellten nur sehr spärlich, weil die Schwierigkeiten, über diesen Punkt exacte Versuche anzustellen, sehr mannigfache sind. Zunächst ist es nicht leicht, die Nahrung, welche während der Versuche verabfolgt wird, ganz wasserfrei zu machen, oder das Wasser zu berechnen, welches aus der Oxydation der trockenen Nahrungsmittel im Körper entsteht und so dem Organismus zugeführt wird. Dann stellt sich bei den Thieren in Folge der Wasserentziehung sehr bald Verlust des Appetits, Verweigerung der Nahrungsaufnahme und bei zwangsweiser Zuführung fester Nahrungsmittel eine beschränkte Aufsaugung und Verwerthung derselben ein, so dass die beobachteten Folgeerscheinungen ohne möglichste Berücksichtigung dieser Factoren der Wasserentziehung nicht in Rechnung gebracht werden können. Weiter tritt in Folge der Schädigung des Stoffwechsels ein Zerfall der Körpersubstanz sowohl von Fett als von Eiweiss auf und unter den Zersetzungsproducten der Körperbestandtheile findet sich auch Wasser, welches als zugeführt in Rechnung gebracht werden müsste. Endlich werden in Folge der Wasserentziehung manche Zersetzungproducte des Stoffwechsels, die im Normalen ausgespült werden, im Körper zurückbehalten und wirken krankmachend und lebenverkürzend.

Unter möglichster Berücksichtigung all dieser Schwierigkeiten hat Herr Nothwarg Versuche über die Wasserentziehung an Tauben angestellt, zunächst nur vom allgemein orientirenden hygienischen Gesichtspunkte aus, da die physiologische Seite der Frage eine eingehende, zahlenmässige Inrechnungziehung aller oben berührter Factoren erfordert. Neben den Versuchen mit Wasserentziehung, in denen die Tauben ausschliesslich mit lufttrockenen Erbsen zwangsweise gefüttert wurden, gingen Beobachtungen an normal gefütterten und an Hungerthieren einher; Vorversuche hatten ergeben, dass Tauben eine Zwangsfütterung sehr gut ertragen. Das Resultat dieser Versuche war, dass im Durchschnitt von acht Einzelbeobachtungen in Folge der Wasserentziehung der Tod nach 4,5 Tagen eintrat (die Extreme waren sieben Tage und zwei Tage); die krankhaften Erscheinungen (lebhafte Unruhe, Störungen der Muskelthätigkeit, Zittern und Struppigwerden des Gefieders) zeigten sich im Mittel nach 2,33 Tagen (Maximum 3, Minimum 2). Bei den Hungerthieren konnten keine Störungen beobachtet werden, und der Tod trat erst nach $10\frac{1}{2}$ bis 12 Tagen ein. „Der Durst ist demnach weit gefährlicher als der Hunger."

Von allgemeinem Interesse dürften noch nachstehende Bestimmungen sein. Die Concentration bezw. die Eindickung der Gewebe, als der Tod eintrat, erreichte eine Steigerung der Trockensubstanz der Organmasse auf 33,47 Proc. und eine Abnahme des Wassers auf 66,53 Proc. Bei den untersuchten Tauben trat der Durststod bei einem Wasserverlust von 22,22 Proc. ein. Die Berechnungen dieser Werthe sind sehr schwierig und umständlich; betreffs der Art, wie dieselben gewonnen wurden, muss auf das Original verwiesen werden.

P. Wossidlo: Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. Mit 518 Abb. 4. verb. Aufl. (Berlin 1892, Weidmann, 335 S.)

Das Buch gehört — ebenso wie das kürzlich in dieser Zeitschrift (Rdsch. VII, S. 27) besprochene kleine Lehrbuch von Pokorny-Fischer — zu denjenigen Schulbüchern, deren Gebrauch empfohlen werden kann, und welche mit dem heutzutage gerade auf dem Gebiete der Naturwissenschaften unangenehm bemerkbaren Unwesen der Production ungenügend und ohne hinlängliche Sachkunde abgefasster Lehrbücher nichts zu thun haben. Wenn wir in demselben einiges gern noch anders behandelt sehen würden, und auch eine Anzahl kleiner Irrthümer zu berichtigen haben, so sei gleich zu Anfang ausgesprochen, dass das Buch auch in der vorliegenden Form schon ein durchaus brauchbares Hülfsmittel für den Unterricht abgiebt. Wie bereits in der Besprechung des Pokorny'schen Buches gesagt, würden wir wünschen, dass auch in den zoologischen Schulbüchern noch mehr als dies bisher meist geschieht, die vergleichende Betrachtung in den Vordergrund gestellt, dass überall mehr das Verbindende, als das Unterscheidende betont würde, damit dem Schüler am Abschlusse des Unterrichtes das Thierreich als eine Einheit erscheint, welche von gleichen Entwickelungsgesetzen

beherrscht wird. Und hierzu bedarf es nothwendiger Weise einer etwas eingehenderen Berücksichtigung der Entwickelungsgeschichte und der Paläontologie. Natürlich richtet sich das hier einzuhaltende Maass nach dem Zweck, den das Buch verfolgt und nach dem Umfange, der demselben gegeben werden soll; doch sollten womöglich in jeder Thiergruppe einige Arten in ihrer ganzen Entwickelung geschildert werden, ebenso wie gewisse wichtige fossile Formen, welche die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Thiergruppen deutlich hervortreten lassen, oder sonst ein besonderes Interesse besitzen, auch in den zoologischen — nicht nur, wie dies bisher meist geschieht, in den geologischen — Schulbüchern ihren Platz finden. Um eine vergleichende Betrachtung zu ermöglichen, wäre auch der innere Bau, wenigstens der Wirbelthiere, Arthropoden und Mollusken etwas eingehender zu behandeln, und endlich dürften nicht ganze Klassen, wie die Tunicaten und Radiolarien, unberücksichtigt bleiben. Wenn nach dieser Richtung hin das Buch uns noch etwas zu wenig bietet, so ist im Uebrigen die Auswahl des gebotenen Stoffes durchaus zweckentsprechend. Wie es wohl in allen besseren naturwissenschaftlichen Handbüchern jetzt geschieht, werden auch hier von jeder zu behandelnden Thiergruppe zunächst einzelne Vertreter eingehender behandelt, denen sich dann andere, kürzer besprochene Arten anschliessen. Die anschauliche und ansprechende Darstellung wird von zahlreichen, mit einigen Ausnahmen recht guten Abbildungen erläutert. In Bezug auf die systematische Anordnung muss ja ein Schulbuch zuweilen im Interesse grösserer Uebersichtlichkeit etwas anders verfahren, als ein rein wissenschaftliches Buch. Dennoch müssen wir die Beibehaltung der unnatürlichen Ordnung der „Vielhufer" beanstanden, ebenso wie die Einordnung der Ctenophoren unter die Hydromedusen, und die Zusammenfassung der Asteriden, Ophiuren und Crinoiden zu einer Klasse. Eine kurze Uebersicht über die geographische Verbreitung der Thiere ist der gegenwärtigen Auflage neu hinzugefügt. — Den Schluss bildet eine Darstellung der Anatomie des Menschen, welche das Nothwendigste in klarer Form bietet; einige irrthümliche Angaben sind hier wohl nur aus Versehen stehen geblieben, so z. B. die Angabe, dass die wahren Rippen „unmittelbar" am Brustbeine befestigt seien (die beigegebene Figur lässt die verbindenden Knorpel deutlich erkennen), oder die Erwähnung der Herzmuskeln unter den glatten Muskeln. Nicht die Galle, sondern der Bauchspeichel bewirkt die Umwandlung der Stärke in Zucker; die rothen Blutkörper werden nicht in den Lymphgefässen gebildet; der Stoss des Herzens wirkt nur innerhalb der Arterien, nicht bis über die Capillaren hinaus. — Für die in Rede stehende neue Auflage des Buches wurden noch kurze Unterweisungen über Gesundheitspflege und über die erste Behandlung Verunglückter beigefügt.

R. v. Hanstein.

Trouessart: Die geographische Verbreitung der Thiere. Aus dem Französischen von W. Marshall. (Leipzig, J. J. Weber. Weber's Naturwissenschaftliche Bibliothek, Nr. 5.)

Verf. erörtert in populärer Form das Problem der geographischen Verbreitung der Thiere. Nach den Auseinandersetzungen über die verschiedenen zoogeographischen Regionen und der Besprechung der Verbreitungsmittel der Thiere, wodurch die erste Hälfte in Anspruch genommen wird, folgt ein specielleres Eingehen auf die einzelnen Thiertypen, dem sich als Schluss eine Erörterung der Verhältnisse zwischen Paläontologie und Zoogeographie und über Ursprung und Wanderung der modernen Fauna anschliesst. Fesselnd und leicht verständlich geschrieben ist das Werkchen sehr wohl geeignet, das Interesse an zoologischen Untersuchungen zu erwecken und weitere Kreise für die behandelten, biologisch so überaus wichtigen Probleme zu erregen. Durch Anführung der meisten für die einzelnen Erdregionen charakteristischen Species genügt Verf. auch ernsteren Anforderungen. Es ist sehr zu wünschen, dass das Buch einen grossen Leserkreis sich erwerbe, dem es sich ausser durch seinen Inhalt auch durch die gediegene äussere Ausstattung empfiehlt. Rawitz.

Carl Heim: Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb. Mit über 300 Abbildungen. (Leipzig 1892, Verlag von Oskar Leiner.)

Dieses mehr als 500 Seiten umfassende Buch dürfte wohl geeignet sein, eine empfindliche Lücke in der elektrotechnischen Literatur auszufüllen. Denn so zahlreich auch die Abhandlungen über elektrische Beleuchtungsanlagen sind, so fehlte es doch an einer zusammenfassenden Darstellung der neueren Erfahrungsergebnisse, und eben diese giebt der Verf. mit einer Vollständigkeit, die kaum etwas zu wünschen übrig lässt. Freilich hat derselbe, wie schon der Titel bekundet, sich auf den Gleichstrombetrieb beschränkt, während der Wechselstrombetrieb völlig ausgeschlossen bleibt. Allein diese Beschränkung ist gerechtfertigt, da der Wechselstrombetrieb ein Kind der neuesten Zeit ist und, wenn auch in schönster Entwickelung begriffen, doch, oder eben deshalb, fast täglich Neues bietet, und ein Buch, das den Wechselstrombetrieb behandelte, liefe Gefahr, rasch zu veralten. Der Gleichstrombetrieb dagegen ist ein wenigstens relativ abgeschlossenes Gebiet. Hierzu kommt, dass das vorliegende Werk nicht eigentlich für den ausgebildeten Fachmann bestimmt ist, sondern für solche, die es werden wollen, für Studirende, für Monteure, die das Streben haben, über ihr Handwerk hinaus ihre Kenntnisse auf diesem Gebiete zu bereichern und ihr Verständniss zu erweitern, für Architekten und Ingenieure und für Alle, die ein praktisches und technisches Interesse an elektrischen Beleuchtungsanlagen haben, ohne gerade zur Zunft der Elektrotechniker zu gehören.

Eine andere Beschränkung, die der Verf. sich auferlegt hat, dass er nämlich die Centralstationen nicht in den Bereich seiner Betrachtung gezogen hat, dürfte freilich bei der grosser Bedeutung jener Anlagen als ein Mangel empfunden werden. Allerdings würde hierdurch, wie Verf. bemerkt, das Buch wohl zu dem doppelten Umfang angewachsen sein. Indess lässt sich dies ja in einem zweiten Bande leisten. Jedenfalls ist innerhalb des Zieles, das der Verf. sich gesteckt hat, und mit Berücksichtigung der Bestimmung des Werkes eine erfreuliche Vollständigkeit erreicht worden. Es sind sämmtliche Apparate, die eine Beleuchtungsanlage erfordert, ausführlich und verständlich besprochen, die verschiedenen Schaltungsarten und wichtigsten Messinstrumente, sowie Messungen, die Störungen, welche eintreten können, und wie ihnen vorzubeugen und abzuhelfen, wo das eine und wo das andere System den Vorzug verdient — all dies findet eine eingehende Beleuchtung. Auch die Betriebsmaschinen (Dampfmaschinen, Gasmotoren) und ihre Verbindung mit der Dynamomaschine werden besprochen. Eine sehr fasslich geschriebene Einleitung führt in die Grundbegriffe und Grundgesetze des elektrischen Stromes ein und gut gewählte Beispiele geben eine wünschenswerthe Erläuterung des Vorgetragenen. Ebenso erwünscht werden vielen Lesern die Kostenberechnungen von Beleuchtungsanlagen sein, welche den letzten Abschnitt des Werkes bilden.

Einige Druckfehler, die uns aufgestossen sind, wollen wir schliesslich nicht verfehlen anzumerken. S. 7, Z. 3 ist als specifischer Widerstand des Kupfers 0,175 bis 0,180 statt 0,0175 bis 0,0180 angegeben, doch ist wenige Zeilen darauf die letztere Zahl richtig angeführt, so dass ein Irrthum nicht wohl aufkommen kann. S. 194, Z. 5 v. u. muss es + statt × und S. 206, Z. 14 v. u. V. (Volt) statt Am. (Ampère) heissen. S. K.

Ernst Spiess: Naturhistorische Bestrebungen Nürnbergs im XVII. und XVIII. Jahrhundert. Leben und Werke ihrer Beschützer und Vertreter. (Sonderabdruck aus den Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, VIII. Bd.)

Wie schon der Titel besagt, hat sich der Verf. die Aufgabe gestellt, eine Uebersicht dessen zu geben, was in Nürnberg im 17. und 18. Jahrhundert für die beschreibenden Naturwissenschaften geleistet wurde. Er geht aus von der im Jahre 1592 erfolgten Gründung des Collegium medicum in Nürnberg durch den berühmten Arzt Joachim Camerarius. In chronologischer Reihenfolge führt der Verf. die dortigen Forscher und Forscherfamilien vor, erörtert deren Wirken, zählt

ihre Werke auf und giebt eine präcise Uebersicht des Inhalts der grösseren derselben, so dass der Leser ein anschauliches Bild des dortigen naturwissenschaftlichen Lebens gewinnt. Da in Nürnberg ein sehr reges Interesse für Naturkunde entwickelt war, so hat diese Studie einen um so grösseren Werth für die allgemeine Geschichte der Naturwissenschaften. P. Magnus.

Vermischtes.

Ueber die photometrischen Beobachtungen der Planeten durch Herrn G. Müller, welche demnächst im Druck erscheinen werden, theilt Herr H. C. Vogel in seinem Berichte über die Thätigkeit des Observatoriums zu Potsdam im Jahre 1891 Folgendes kurz mit: Diese Beobachtungen lehren, dass das Lambert'sche Gesetz für keinen der grossen Planeten gültig ist, und dass die Abhängigkeit der Helligkeit von der Phase ebenfalls mit keiner der bisherigen Theorien in Einklang zu bringen ist. In Beziehung auf die Lichtcurve stimmen Mercur und Mond, sowie Venus und Mars recht nahe überein, und es liegt nahe, hieraus Schlüsse auf Aehnlichkeit der Oberflächen und gleiche Dichtigkeit der Atmosphären dieser Weltkörper zu ziehen. Die mittleren Helligkeiten einiger der grossen Planeten zeigen Schwankungen in dem Sinne, dass dieselben von 1878 bis etwa 1883 und 1884 beständig zunehmen und dann wieder abnehmen. Der Betrag der Schwankungen ist gering; immerhin aber, namentlich bei Jupiter, doch beträchtlich grösser, als man nach der Grösse des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers erwarten sollte. Will man der Erscheinung Realität beimessen, so würde sie sich am ungezwungensten durch Schwankungen in der Sonnenhelligkeit erklären lassen. Es würde folgen, dass zur Zeit der geringsten Sonnenthätigkeit (Ende 1878) auch die Lichtentwickelung am schwächsten gewesen ist, während sie ein Maximum zur Zeit der grössten Sonnenthätigkeit (Anfang 1884) erreicht hat. (Vierteljahrsschr. d. astron. Gesell., 1892, XXVII, 141.)

Ein merkwürdiger Blitzschlag wurde in der Nacht vom 29. zum 30. Juni in Wien beobachtet. Als der Beamte der Theaterausstellung um 4 Uhr Morgens das Gebäude inspicirte, wurde dasselbe von einem so heftigen Schlage erschüttert, dass er sofort die Feuerwehr alarmirte. Als dieselbe anlangte, fand sie den Platz vor dem Theater hell erleuchtet, die Bogenlampen brannten, ohne dass hierzu Auftrag gegeben war. Die Wachtmannschaft berichtete, dass unmittelbar, nachdem der Donner verhallt war, die Lampen zu brennen begonnen hatten. Genauere Untersuchung stellte fest, dass der Blitz in einen Leiter eingeschlagen und dabei den Ausschalter geschlossen habe, so dass der Accumulatorenstrom die Bogenlampen vor dem Theater zum Leuchten brachte. (Elektrotechnische Zeitschrift, 1892, Jahrg. XIII, S. 397.)

Lichtbilder von Pflanzen, welche durch diese selbst hergestellt waren, zeigte Herr Noll in der Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft am 2. November vor. Dieselben beweisen, dass die Herbstfärbung, im Besonderen die Rothfärbung der Blätter, bei verschiedenen Pflanzen vom Sonnenlicht beeinflusst wird. Blätter des wilden Weines, die sich gegenseitig theilweise gedeckt hatten, waren an den belichteten Stellen prachtvoll dunkelroth geworden, während die von anderen Blättern beschatteten rein grün geblieben waren. Wo zwei Blätter dicht auf einander gelegen hatten, konnte man auf dem unterliegenden deutlich die scharfen Umrisse, selbst mit dem kleinsten Zähnchen des Randes, grün auf rothem Grunde sehen. Verschiedene Cornus-Arten zeigen diese Erscheinung in ähnlich schöner Weise; die Blätter anderer Pflanzen dagegen röthen sich mehr oder weniger gleichmässig ohne diesen deutlichen Einfluss localer Beleuchtung zu zeigen.

Nach einer Mittheilung des Directors der biologischen Anstalt auf Helgoland, Herrn Professor Fr. Heincke, ist dieselbe am 1. April ins Leben getreten mit folgenden Aufgaben: In erster Linie sollen Arbeitsplätze für Zoologen und Botaniker geschaffen und lebende und conservirte Thiere an wissenschaftliche Institute versandt werden. Ferner sollen von den Beamten der Anstalt gründliche Untersuchungen über die Fauna und Flora der Nordsee und die Biologie derselben angestellt werden, namentlich auch regelmässige Beobachtungen über das Plankton. Endlich ist eine der wichtigsten Aufgaben die wissenschaftliche Erforschung der nutzbaren Seethiere als eine Grundlage für den rationellen Betrieb der Seefischerei.

Vorläufig ist für die Anstalt ein Haus gekauft, dessen Umbau und Einrichtung vor dem Herbst nicht möglich sein wird; nach Fertigstellung wird dasselbe Arbeitsräume für den Director, drei Assistenten, einen Präparator und vier ambulante Gelehrte bieten. Wissenschaftliche Hülfsmittel werden jedoch für mehr, ausserhalb des Anstaltsgebäudes arbeitende Gelehrte vorhanden sein. Aquarien, Fanggeräthe, ein seetüchtiger Kutter werden stets in der Lage sein, das Arbeitsmaterial in hinreichender Menge zu beschaffen. Endlich ist auch bereits eine Bibliothek angelegt, deren Erweiterung und Bereicherung der Director von der Unterstützung der zoologischen und botanischen Fachgenossen erhofft und erbittet.

Die Wiener Akademie der Wissenschaft hat am 22. Juli Herrn Professor L. v. Graff in Graz ein Reisestipendium zu einer Forschungsreise nach den Tropen im Herbst 1893 bewilligt behufs Vollendung des II. Bandes der „Monographie der Turbellarien".

Privatdocent Dr. Hilbert ist zum Professor in der philosophischen Facultät in Königsberg ernannt worden.

Dr. von Kostanecki, Prosector an der anatom. Anstalt der Universität Giessen ist zum Professor der Anatomie an der Universität Krakau berufen.

Dr. Edmund Hess in Marburg ist zum ordentlichen Professor der Mathematik ernannt worden.

Privatdocent Dr. Felix Wahnschaffe zu Berlin ist zum Professor an der Bergakademie daselbst ernannt worden.

Astronomische Mittheilungen.

Veränderlichkeit der Helligkeit ist in den letzten Monaten bei folgenden Sternen nachgewiesen worden:

1. Im Cepheus: $A.R. = 22^h\,28{,}6^m$, Decl. $= +55^0\,53'$ (1855,0); der Stern variirt zwischen 5,8. und 6,8. Gr. bei einer Periode von nahezu einem Jahr. Zur Zeit der Maxima finden starke, unregelmässige Helligkeitsschwankungen statt. Letztes Maximum 1892 am 11. Jan. Beobachter Yendell.

2. Gleichfalls im Cepheus: $A.R. = 23^h\,49{,}7^m$, Decl. $= +82^0\,23'$ (1855,0); Grenzen der Grössen 6,2 und 6,9, Dauer der Periode 348 Tage, letztes Maximum 1892 am 25. Jan. Yendell.

3. R Trianguli, $A.R. = 2^h\,28{,}3^m$, Decl. $= +33^0\,38'$ (1855,0) erreicht im Maximum die Grösse 5,8 und sinkt im Minimum auf 9,9 herab. Periode 290 Tage. Letztes Maximum 11. März 1892.

4. Im Sternbild Lepus (Hase) $A.R. = 6^h\,0{,}6^m$, Decl. $= -24^0\,11'$ (1875,0), als veränderlich erkannt von Sawyer, Periode 69 Tage, Grössenschwankung zwischen 6,8 und 7,4.

Bei der Aufnahme von Sternspectren auf der Pickering'schen Filialsternwarte zu Arequipa in Peru sind noch weitere sechs Veränderliche entdeckt worden; dieselben stehen aber fast alle zu südlich für unsere Gegenden.

Die beiden Kometen Swift und Denning, von denen der letztere wieder günstigere Stellungen einnimmt, sind noch immer ziemlich hell und dürften also noch einige Monate lang in grösseren Fernrohren zu beobachten sein.

A. Berberich.

Zur **Berichtigung**, betreffend den Artikel über das Erdöl (S. 452, Sp. 2), wird die Redaction darauf aufmerksam gemacht, dass sämmtliche in derselben angeführten Irrthümer in Dingler's polytechnischem Journal, welches der Herr Referent als Quelle für die bezüglichen Angaben benutzt hat, enthalten sind.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 17. September 1892. **No. 38.**

Inhalt.

Physik. A. Horstmann: Ueber die Theorie der Lösungen. (Fortsetzung.) S. 481.

Physiologie. Angelo Mosso: Die Temperatur des Gehirns, in besonderer Beziehung zur psychischen Thätigkeit. S. 485.

Anatomie. Oscar Hertwig: Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend morphologische, teratologische Studie an missgebildeten Froscheiern. (Schluss.) S. 486.

Kleinere Mittheilungen. P. de Heen: Theoretische Bestimmung des Radius der Wirkungssphäre der Molecularkräfte bei den Flüssigkeiten im Allgemeinen. S. 487. — A. Leduc: Ueber die Zusammensetzung des Wassers und das Gay-Lussac'sche Gesetz der Volume. S. 487. — J. Volhard: Ueber Verbindungen des Thiophens, seiner Homologen und einiger Ketone mit Quecksilberchlorid. S. 488. — H. W. Vogel: Ueber eine neue Methode der vervielfältigenden Photographie in Naturfarben. S. 488. — F. Rosen: Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen. I. Ueber tinctionelle Unterscheidung verschiedener Kernbestandtheile und der Sexualkerne. — P. Schottländer: Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen. S. 489.

Literarisches. A. Sprockhoff: Grundzüge der Anthropologie für höhere Lehranstalten, Lehrer-Seminare und Lehrer, sowie zur Selbstbelehrung für Jedermann. S. 490.

Vermischtes. Folgerungen aus den Eigenbewegungen der Fixsterne. — Blitzwirkung auf Weinreben. — Fäulnisshemmende Wirkung der Milch. — Zur Biologie der Jochroma-Blüthen. — Personalien. S. 491.

Astronomische Mittheilungen. S. 492.

Ueber die Theorie der Lösungen.

Von Prof. **A. Horstmann** in Heidelberg.

(Fortsetzung.)

Nicht minder befriedigend ist die Uebereinstimmung bezüglich des Siedepunktes. Gewöhnlich wurde indessen nicht die Erhöhung des Siedepunktes, sondern die entsprechende Verminderung des Dampfdruckes mit der Erfahrung verglichen. Die theoretische Beziehung wird dabei noch einfacher. Wenn man mit p_0 die Dampfspannung des reinen Lösungsmittels bei der herrschenden Temperatur und mit n_0 die vorhandene Anzahl Molecüle desselben, endlich mit $\triangle p$ die Verminderung der Dampfspannung bezeichnet, so ergiebt sich die Gleichung $\triangle p/p_0 = n/n_0$ oder mit Worten: die relative Spannkraftsverminderung ist gleich dem Verhältniss der Molecüle des gelösten Stoffes und des Lösungsmittels.

Ausführliche Beobachtungen über die Spannkraftsverminderung sind bisher an etwa 15 verschiedenen Lösungsmitteln angestellt, die in überwiegender Mehrzahl die Forderung der Theorie bestätigen. Nur gewisse Kategorien löslicher Stoffe in bestimmten Lösungsmitteln geben, wie bei dem Gefrierpunkt, ausnahmsweise abnorme Resultate.

Eine Ausnahme anderer Art mag besonders erwähnt werden, weil sie geeignet ist, die Regel zu bestätigen. Nach den Beobachtungen von Raoult erscheint die Spannkraftsverminderung gegen die von der Theorie verlangte bei allen Lösungen in Essigsäure um einen constanten Bruchtheil zu gross, wenn man n_0 nach dem Formelgewicht der Essigsäure ($C_2H_4O_2 = 60$) berechnet. Nun soll in obiger Gleichung, wie aus deren Ableitung hervorgeht, n_0 die Anzahl der Molecüle des Lösungsmittels in Dampfform bedeuten. Die Dampfdichte der Essigsäure ist aber bekanntlich in der Nähe des Siedepunktes etwa 1,61 mal zu gross. Die hiernach corrigirte Formel muss demnach lauten $\triangle p/p_0 = n/n_0 \,.\, 1{,}61$ in vortrefflicher Uebereinstimmung mit Raoult's Beobachtungen.

Die eben besprochenen Beziehungen haben bekanntlich in den weitesten Kreisen der Chemiker grösstes Interesse erregt, weil sie gestatten, das Moleculargewicht gelöster Stoffe aus Beobachtungen über den Gefrierpunkt oder Siedepunkt der Lösungen abzuleiten, wie bei Gasen aus der Dampfdichte. Nach der Gleichung $\triangle T = n \cdot \varphi$ kann $n = \triangle T/\varphi$ berechnet werden, wenn $\triangle T$ experimentell bestimmt ist, und daraus ergiebt sich ohne Weiteres das Moleculargewicht m, wenn das Gewicht g des gelösten Stoffes gegeben ist: $m = g/n$. Diese Methode der Moleculargewichtsbestimmung ist auf Grund der empirischen Resultate bereits von van't Hoff gelegentlich empfohlen und angewandt worden. In Deutschland haben zuerst V. Meyer und Anwers auf die Bedeutung derselben hingewiesen und Gebrauch davon gemacht. Zur gleichen Zeit etwa erschien die van't Hoff'sche Theorie und ermöglichte eine wohlbegründete Unterscheidung zwischen normalem und abnormem Verhalten der gelösten Stoffe, wodurch das Vertrauen auf die neue Methode der Moleculargewichtsbestimmung wesentlich erhöht werden musste. Seitdem ist dieselbe von vielen Seiten für die Praxis ausgebildet

worden uud hat sich in allen Laboratorien mehr und mehr eingebürgert. Der Theorie erwächst dadurch eiue täglich zuuehmende Zahl bestätigender Thatsachen. Bei richtiger Auswahl des Lösungsmittels ist das Moleculargewicht gelöster Stoffe uoch niemals im Widerspruch mit den chemiscben Eigenschaften gefundeu worden.

Ich habe das Verhalten der Lösungen beim Gefrieren und Verdampfen nochmals eingehender besprochen, als zum Verständniss vielleicht nöthig gewesen wäre, weil darin die wichtigste Grnudlage der Theorie der Lösungen zu suchen ist. Auf keinem anderen Theile des weiten Gebietes, welches von dieser Theorie berührt wird, liegt ein gleich ausgedehntes und zuverlässiges Beobachtuugsmaterial vor, und uubestreitbar bewähreu sich an diesem Material die Folgerungen der Theorie aufs Glänzendste. Es bleibt nur noch zu untersnchen, wie die mehrfach constatirten Abweichuugen und Ausnahmen sich mit der Theorie vereinigen lassen.

Die entwickelten Beziehungen köuneu selbstverständlich nur in solchen Fällen gültig sein, wo der Vorgang des Gefrierens oder Verdampfens der Voraussetzung gemäss verläuft, d. h. wo wirklich allein das reine Lösungsmittel ausfriert oder verdampft, während der gelöste Stoff in dem Rest der Lösung zusammengedrängt wird. Weun dagegen ein festes Gemisch beider Bestandtheile der Lösung ausgeschieden wird, oder wenn der gelöste Stoff so flüchtig ist, dass er sich dem Dampf des Lösungsmittels in erheblicher Menge beimischt, so müssen sich die Erscheinungeu verwickelu. Störungen solcher Art sind in der That zuweilen beobachtet worden. Die Theorie vermag denselben auch, in erweiterter Form, befriedigend Rechnung zu tragen[1]).

Weit wichtiger, aber auch schwieriger für die Erklärnug siud diejenigen Ausnahmen, welche durch abnorme Zustände der gelösten Stoffe in der Lösung bedingt sind, weil man über diese Zustände durch directe, unabhängige Beobachtung kaum etwas erfahren kann. Man bleibt also auf Hypothesen angewiesen. Bemerkeuswerther Weise kanu nun aber das abnorme Verhalten solcher Lösungen fast überall vermittelst derselben Annahmen erklärt werden, welche für ähnliche Anomalien im Gasznstande anerkanntermaasseu die Erklärung gegeben habeu.

Es wurde bereits bemerkt, dass in Lösungen ähnliche Abweichuugen vou den einfachen Gasgesetzen zu erwarten sind, wie mau sie au den Gaseu selbst bei grösserer Dichte beobachtet. Ohne deren Ursachen näher zu erörtern, darf man es wohl auf solche Abweichungen zurückführen, wenn die von der Theorie verlangte Proportionalität zwischen der Aeuderung des Gefrierpuuktes oder der Dampfspanuung uud der Concentration nicht streng, soudern nur angenähert besteht. Wie uach dieser Erklärung zu erwarten ist, findet man die beste Annäheruug an die Theorie bei möglichst grosser Verdüuuung.

[1]) Planck, Zeitschr. f. physik. Chemie, II, 404. — Van't Hoff, ebenda, V, 322 u. a.

Grössere Abweichungen von den Gasgesetzen, welche zu gänzlich unannehmbareu Moleculargewichten führen würden, sind dadurch erklärt worden, dass der betreffende Dampf nicht die angenommene Molecularconstitution besitzt. Auf eine ähnliche Erklärung im Falle der Lösungen weist aber unmittelbar der Umstand hin, dass sehr häufig die beobachteten abnormen Aenderungen des Gefrierpuuktes oder der Dampfspaunuug annähernd in eiufachem, rationalem Verhältniss zu dem von der Theorie verlangten Werthe stehen. So verhält sich z. B., wie schon erwähnt, die Essigsäure in Benzol. Wenn man aus dem beobachteten Gefrierpunkte dieser Lösung, welcher zu hoch erscheint, mittelst der theoretischen Constanten das Moleculargewicht der Essigsäure berechnet, so findet mau dasselbe anuähernd gleich 120, d. i. doppelt so gross als das Formelgewicht $C_2H_4O_2$. Danach liegt es in der That sehr nahe, die Anomalie durch die Annahme zu beseitigen, dass wirklich Doppelmolecüle $2C_2H_4O_2$ in der Benzollösnng enthalteu seien. Diese Erklärung ist gerade iu Falle der Essigsäure um so mehr einleuchtend, als auch im Dampf der Essigsäure noch solche Doppelmolecüle zu bestehen scheinen.

Bei wässerigen Lösnngen auorganischer Säuren und Salze ist umgekehrt die beobaehtete Aenderung des Gefrier- und Siedepunktes annähernd doppelt so gross, als sie normaler Weise sein sollte. Diese Abweichung erscheint also analog derjeuigen, welche im Gasznstand zuerst bei dem Salmiak und ähnlichen Verbindungeu beobachtet und auf Dissociation zurückgeführt worden ist. Bei den wässerigen Salzlösungen stiess iudessen eine entsprechende Erklärnng zuuächst auf Schwierigkeiten, weil nicht sogleich erkennbar war, in welche Theile die gelösten Salzmolecüle (KCl z. B.) gespalten sein sollten. Bekanntlich wird diese Schwierigkeit durch eine Hypothese von Arrhenius gehoben. Sämmtliche wässerigen Lösungeu, welche sich in angegebener Weise ahnorm verhalten, siud Elektrolyte. Man kann daher anuehmen, dass eiue Spaltnng iu diejenigen Theile eingetreten sei, welche bei der Elektrolyse als Träger der Elektricität uach den Polen waudern, in die Ionen.

Iu eine nähere Würdigung dieser Ansicht soll hier nicht eingetreten werden; sie hat für den, der nicht grundsätzlich schon vor eiuer anscheineud kühnen Hypothese zurückschreckt, etwas ungemein Anziehendes, weil ein ungeheuer weites Gebiet von Erscheinungen dadurch iu ungeahnten Zusammenhang gebracht wird, und weun auch mancher vorsichtige Physiker noch bedenklich das Haupt schütteln mag, so hat sich doch die Arrhenius'sche Hypothese in der kurzen Zeit ihres Bestehens bereits sehr zahlreiche Anhänger erworben. Für die van't Hoff'sche Theorie der Lösuugen aber bildet diese Hypothese eine uuentbehrliche Ergänzung, die bisher durch eine andere, gleichwerthige Annahme nicht ersetzt werden konnte.

Die Analogie mit dem Gaszustande ist nach dem Gesagten auch in dem regelwidrigen Verhalten ge-

wisser Lösungen deutlich erkennbar. Indessen tritt dabei zugleich eine sehr auffallende Verschiedenheit zu Tage. Die besprochenen Anomalien zeigen sich nicht gleichmässig in allen Lösungsmitteln. Der Molecularzustand gelöster Stoffe erscheint also von der Natur des Lösungsmittels abhängig, während bei Gasen allein Temperatur und Druck von Einfluss sein können. Die abnorm kleine Erniedrigung des Gefrierpunktes, welche die Essigsäure in Benzollösung bewirkt, zeigt sich z. B. nicht in wässeriger Lösung. Ebenso bringen Salze (z. B. Natriumacetat), in Aether gelöst, normale Erhöhung des Siedepunktes hervor, obwohl die wässerigen Lösungen derselben Salze sich abnorm verhalten.

Aus den bisherigen Untersuchungen über dieses merkwürdige Verhalten [1]) scheint hervorzugehen, dass eine gewisse Klasse organischer Verbindungen die Fähigkeit besitzt, Doppelmolecüle oder grössere Molecülcomplexe zu bilden, die bei chemischen Angriffen leicht in Einzelmolecüle zerfallen, so dass ihre Existenz gewöhnlich unbemerkt bleibt. Zu dieser Klasse gehören hauptsächlich die Carbonsäuren, die Oxime und wahrscheinlich die Alkohole. Die Molecularcomplexe bleiben bestehen in bestimmten Lösungsmitteln, die meistens indifferenter Natur sind, in Kohlenwasserstoffen, Chloroform, Schwefelkohlenstoff etc. Es ist unwahrscheilich, dass die Bildung der Complexe durch den Einfluss dieser Lösnugsmittel bedingt wird. Gegen eine solche Annahme spricht unter anderem auch der Umstand, dass die Complexe bei manchen derartigen Verbinduugen (besonders bei den Fettsäuren) selbst im Gaszustand noch bestehen können, und dass dieselben in anderen Fälleu durch weitgehende Verdünnung bei unverändertem Lösuugsmittel, namentlich bei dem Siedepunkt, allmälig zerstört werden. Benzoësäure z. B. besteht in Benzollösung beim Gefrierpnukt aus Doppelmolecüleu, die aber beim Siedepuukt, nach der beobachteten Erhöhung zu schliessen, mit zunehmender Verdünnung allmälig zerfalleu, ganz ähnlich wie die Doppelmolecüle im Essigsäuredampf mit abnehmendem Druck.

Eine andere Gruppe von Lösungsmitteln bewirkt dagegen sofort vollständigen Zerfall jener Molecülcomplexe, beim Gefrierpunkt ebenso wohl als beim Siedepunkt. Zu dieser Gruppe gehöreu Säureu, Phenole, Alkohole, Aether und Ester, auch Aceton, Urethan etc., und vor allem das Wasser; bemerkenswerther Weise siud dies sämmtlich sauerstoffhaltige Verbinduugen. Wie die dissociirende Wirkung dieser Stoffe zu Stande kommt, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Am wahrscheinlichsten ist wohl eine directe Betheiligung derselben, in der Weise etwa, dass die Molecüle des gelösten Stoffes sich mit den Molecülen des Lösungsmittels zu Complexen vereinigeu, statt die ersteren unter einauder.

Was die elektrolytische Spaltung der Säuren und Salze in wässeriger Lösuug betrifft, so wird uns dereu Mechanismus wohl dunkel bleiben, bis wir mehr wie heute über den Unterschied zwischen elektrischer und chemischer Anziehuug wissen. Immerhin ist es wahrscheinlich, dass auch hierbei eine Verbindung des Wassers oder der Bestandtheile desselben mit den gelösten Stoffen ins Spiel kommt. Wir kenneu im festen Zustande Hydrate von Verbindungen verschiedenster Art, namentlich auch von Salzen und Säuren. Zweifellos müssen darum solche Hydrate auch in wässeriger Lösung, d. i. in unmittelbarer Berührung mit einem Ueberschuss von Wasser, bestehen.

Die Existenz von Hydraten und ähnlichen Verbindungen in Lösungeu ist von den Anhängern der van't Hoff'scheu Lösungstheorie niemals bestritten worden. Nur erscheint die Hydratbildung vom Standpunkt dieser Theorie als nebensächlich; sie erfährt darum geringere Beachtung, als ihr nach gegnerischer Auffassuug zugetheilt wird.

In der That kann die Bildung von Hydraten in verdünnten Lösuugen keinerlei erhebliche Störung hervorbringen, wenn nur die Anzahl der fremden Molecüle nicht geändert wird. Bei grösseren Concentrationen dagegen, und wenn ein erheblicher Bruchtheil des gesammten Lösuugsmittels in die betreffende Verbiudung eintritt, kann die Proportionalität zwischen Gefrierpunktserniedrigung und Concentration allerdings gestört werden. Abweichuugeu, welche sich auf diesen Umstand zurückführen lassen, sind an wässerigeu Salzlösungeu mehrfach beobachtet worden. Sie konnten beseitigt werden, indem man den Gehalt der Lösung nicht auf wasserfreie Substanz, sondern auf bestimmte Hydrate bezog. Man hat daraus schliessen wollen, dass eben diese Hydrate in der Lösung wirklich enthalten seien. Indessen scheint dieser Schluss nach den heutigen Ansichten ziemlich unsicher [1]).

Ueberhaupt muss betont werden, dass Alles, was man über die Zusammensetzuug von Hydraten und ähnlicheu Verbindungen in der Lösung behauptet hat, auf sehr schwachen Füssen steht. Als sicherstes Merkmal, dass ein bestimmtes Hydrat in einer Lösuug enthalten sei, könnte es auf den ersten Blick scheinen, dass eben dieses Hydrat durch Krystallisation aus der Lösuug gewonnen werden kann. Aber auch ein solcher Schluss ist zweifellos trügerisch. Man kennt Thatsachen genug, welche beweisen, dass die Zusammensetzung der ausgeschiedenen Hydrate keineswegs allein durch den Zustand des gelösten Stoffes bestimmt wird, sondern mehr noch durch äussere Umstände, welche den festen Körper betreffen [2]).

Die Gegenwart des Lösungsmittels bringt, wie man sieht, mancherlei Verwickelungen mit sich, die im Gaszustande wegfallen, und vieles bleibt noch dunkel, was den Zustand gelöster Stoffe angeht. Allein trotz der zu erwartenden Schwierigkeiten ist es dennoch gelungen, manche Punkte aufzuhellen, die früher der Theorie unzugänglich waren. Die

[1]) Beckmann, Zeitschr. f. physik. Chemie, II, 714.

[1]) Raoult, Ann. chim. phys. (6) VIII, 291.

[2]) Roozeboom, Rec. trav. chim. Pays-Bas., VIII, 28.

grundlegende Annahme van't Hoff's von dem analogen Verhalten der Stoffe im gelösten und im gasförmigeu Zustande hat sich dabei stets als zuverlässiger Leitstern bewährt. Was Alles in dieser Beziehung hereits geleistet worden ist, kann hier natürlich nicht im Einzelnen verfolgt werdeu. Aber Einiges soll noch erwähut werden, was besonders geeignet scheint, die Art jener Analogie ius rechte Licht zu setzen.

Wenn eiu Gas mit seiuer eigenen Lösung in Berührung ist, so gilt bekanntlich das Henry'sche Ahsorptionsgesetz: Die Concentration oder die Dichte des gelösteu Gasos steht iu coustantem Verhältniss zu der Dichte des ungelösten über der Lösung. Wenn uun kurz hehauptet wird, dass sich gelöste Stoffe wie gasförmige verhalten, so könnte es vielleicht scheinen, dass die Dichte des Gases in der Lösung und ausserhalh derselheu gleich sein müsse, damit Gleichgewicht hestehen könne. Analoges Verhalten wird jedoch, wie ausdrücklich betont wurde, nur in Bezug auf die Aenderungen der Concentration gefordert. Die Theorie verlangt in der That nicht mehr, als dass die Concentration des gelösten Gases sich iu demselheu Verhältniss ändert wie die Dichte des ungelösteu. Wenn das Gas in die Lösung versetzt wird, d. h. wenn die bis dahin völlig unahhängigen Gasmolecüle in den Kraftbereich der Molecüle des Lösungsmittels gehracht werden, so ändert sich, bei gleichhleihender Dichte, eine Constante in der maassgeheuden thermodynamischen Functiou, und dieser Umstand hat nothwendig zur Folge, dass bei gleicher Dichte des gelösten uud des ungelösten Gases Gleichgewicht nicht hestehen kann.

Das Henry'sche Gesetz kanu ührigens nach der Theorie uur unter der Voraussetzuug gelten, dass der Molecularzustand des hetreffenden Gases in und ausserhalb der Lösung gleich ist. Diese Bemerkung erklärt gewisse Ausuahmen. Chlorwasserstoff in wässeriger Lösung z. B. gehorcht nicht jenem Gesetze; zugleich aher beweist die ahuorme Gefrierpunktserniedrignng und das elektrische Leitvermögen der Lösnug, wie auch die sehr hedeutende Lösungswärme, dass Chlorwasserstoff hei der Auflösung tiefgehende Veräuderungen des Molecularzustandes erleidet. — Die Ahweichungeu von dem Henry'schen Gesetze können demnach als Zeicheu gelteu, dass das hetreffeude Gas nicht ohne Aenderung seines Molecularzustandes gelöst wird.

Der Gaszustand kanu vom Standpunkte der van't Hoff'schen Theorie als specieller Fall des gelösten Zustandes angesehen werden, wobei der leere Raum das Lösuugsmittel hildet. Die Betrachtungeu über das Henry'sche Gesetz lassen sich danach, wie Nernst[1]) gezeigt hat, uumittelhar auf den Fall ausdehnen, dass zwei sich nicht mischende Flüssigkeiten in Berührung stehen, die eineu uud denselben dritten Stoff gelöst enthalten. Dieser Stoff muss sich alsdanu in der Weise auf die heiden Lösungsmittel vertheilen, dass die Concentrationen in eiuem bestimmten, constanteu Verhältniss stehen, vorausgesetzt, dass die Molecularconstitution desselhen in beiden Lösungen die gleiche ist. — Ein constantes Theilungsverhältuiss ergah sich z. B. für Jod gelöst in Wasser und iu Schwefelkohlenstoff. In heiden Lösungen siud demnach Jodmolecüle derselben Art (J_2) enthalteu. Dagegen fand sich eiu mit der Coucentratiou wechselndes Theilungsverhältniss für Essigsäure gelöst in Wasser uud iu Benzol. Dies war vorauszuseheu, da nach den Gefrierpunktsheobachtungen die Essigsäure iu Wasser nahezu normales Moleculargewicht hesitzt, während sie in Benzol in Form von Doppelmolecülen enthalten ist. Diese Erscheinuugen, die durch empirische Beohachtuug wohl kauu zu enträthseln gewesen wären, bestätigen also aufs Beste die Folgernngen aus der Lösungstheorie.

Die Auflösnng fester uud flüssiger Stoffe gleicht uach van't Hoff's Anschauung der Verdampfnng. Diese Aehulichkeit ist schon oft hemerkt worden; sie zeigt sich vor allem darin, dass die Auflösung eineu Gleichgewichtszustande znstrebt, welcher bei einer hestimmten, von der Temperatur abhängigeu Concentration erreicht ist, entsprechend der Maximaldichte des gesättigten Dampfes. Aus dieser Analogie kann indessen wenig Vortheil gezogen werden. Der Vorgang der Verdampfung selbst scheint häufig durch gleichzeitige Aenderungeu der Molecularconstitutiou verwickelt zu sein, und im Falle der Auflösung bringt die Gegeuwart des Lösungsmittels neue Verwickelungen herein und vergrössert die Mannigfaltigkeit der Erschcinungen. Während die Maximaldichte eines gesättigten Dampfes allein durch die Temperatur bestimmt wird, ist die Maximaldichte eines gelösteu Stoffes, die sogenanute Löslichkeit, ausserdem noch vou der Natur des Lösungsmittels abhäugig; dieselbe kaun in jedem anderen Lösungsmittel hei gleicher Temperatur einen anderen Werth anuehmen. — Die Dichte des gesättigten Dampfes wächst ferner stets mit steigender Temperatur; dies steht nach den Gesetzen der Thermodynamik im Zusammenhang damit, dass die Verdampfnng stets unter Wärmeverbrauch vor sich geht. Die Löslichkeit dagegeu findet mau hald zunehmend mit der Temperatur, und gleichzeitig die Lösungswärme negativ (bei den meisteu festen Körpern, uamentlich deu krystallwasserhaltigen Salzen), hald aber anch abnehmend hei positiver Lösungswärme. (Gase, auch einige wasserfreie Salze, z. B. Na_2SO_4.)

In einer Richtung konnte aher dennoch hemerkenswerthe Aufklärung erlangt werden, iu Bezug auf den Einfluss nämlich, welcheu die Gegenwart dritter Stoffe in der Lösung auf die Löslichkeit ansüht. Wenn der fremde Stoff nur iu geringer Menge zugegen ist, so wird dadurch die Natur des Lösungsmittels nicht wesentlich geändert. Eiue etwaige Beeinflussuug der Löslichkeit kanu danu nur noch durch chemische Wechselwirkung zwischen den gelösten Stoffeu erklärt werdeu. Umsetzungen lassen sich ausschliesseu, indem mau die Löslichkeit von

[1]) Ztschr. f. physik. Chem., VIII, 110.

Salzen untersucht bei Gegenwart anderer Salze mit gleicher Base oder Säure. Nun sind die Salze, wie Gefrierpunkt und elektrisches Leitvermögen bezeugen, in wässeriger Lösung in ihre Ionen dissociirt. Der Vorgang der Auflösung gleicht daher nicht der einfachen Verdampfung, sondern etwa der Verdampfung des Salmiaks, welche ebenfalls von einer Spaltung der Molecüle begleitet ist. Eine Lösung von Silberacetat z. B. enthält nicht die Verbindung $AgC_2H_3O_2$, welche im festen Zustande existirt, sondern die Ionen Ag und $C_2H_3O_2$. Wenn man nun ein Salz mit gleicher Säure (z. B. Natriumacetat) oder mit gleicher Base (z. B. Silbernitrat) zusetzt, so wird dadurch die Zahl der Theilmolecüle Ag oder $C_2H_3O_2$ in der Lösung vermehrt, und der Erfolg muss, nach der Analogie zwischen gelöstem und gasförmigen Stoffen, derselbe sein, wie wenn man dem Salmiakdampf HCl oder NH_3 im Ueberschuss beimischt. In letzterem Falle aber kennt man die Wirkung aus der Beobachtung und nach der Theorie: es wird ein Theil des Salmiaks aus dem gesättigten Dampf in fester Form niedergeschlagen. Entsprechendes ist also auch im Falle der Lösung zu erwarten. Es wird sich ein Theil des Salzes (Silberacetat) aus der gesättigten Lösung im festen Zustande ausscheiden müssen. Die Löslichkeit erscheint vermindert.

Die Beobachtung bestätigt in zahlreichen Fällen, dass die Löslichkeit sich in der That vermindert, wenn andere Salze mit gleicher Base oder Säure zugegen sind. Ausnahmen scheinen nur da vorzukommen, wo sich in der Lösung Doppelsalze bilden. Für schwer lösliche Stoffe, wie gerade das Silberacetat, konnte aber die Uebereinstimmung mit der Theorie nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ nachgewiesen werden. Die numerischen Gesetze, die für den Fall der Gase genau bekannt sind, liessen sich unmittelbar auf die Lösung übertragen und fanden durch den Versuch vollkommene Bestätigung [1]).

Auf die weiteren Untersuchungen über chemische Vorgänge in Lösungen soll nicht mehr eingegangen werden. Man kann die Resultate derselben kurz dahin zusammenfassen, dass überhaupt die Gesetze der Dissociation, des chemischen Gleichgewichtes und der chemischen Massenwirkung für gelöste Stoffe in derselben Form gelten wie für Gase.

(Schluss folgt.)

Angelo Mosso: Die Temperatur des Gehirns, in besonderer Beziehung zur psychischen Thätigkeit. Croonian Lecture. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. LI, Nr. 308, p. 83.)

Von der vor der Londoner Royal Society gehaltenen Croonian-Vorlesung veröffentlicht Herr Mosso folgenden Auszug:

Bei seinen Untersuchungen der Temperatur des Gehirns bediente sich Verf. statt der Thermosäule ungemein empfindlicher Quecksilberthermometer, welche für diesen Zweck besonders hergerichtet waren. Da jedes Thermometer nur 4 g Quecksilber enthielt, beantworteten die Instrumente sehr schnell die Temperaturänderungen, und eine solche von nicht mehr als 0,002° C. konnte mittelst derselben leicht gemessen werden. Der Verf. hat die Temperatur des Gehirns untersucht, indem er sie mit der des Arterienblutes, der Muskeln, des Rectum und des Uterus verglich; seine Beobachtungen wurden an Thieren unter dem Einflusse von Morphium und anderer Anästhetica gemacht und auch am Menschen.

Die Curven der gemachten Beobachtungen zeigen, dass im tiefen Schlaf ein Geräusch, oder ein anderer Sinnenreiz ausreicht, eine geringe Wärmeentwickelung im Gehirn zu erzeugen, ohne dass das Thier nothwendig geweckt werde.

Im tiefen Schlaf kann die Temperatur des Gehirns unter die des Blutes in den Arterien sinken. Dies rührt her von der grossen Wärmestrahlung, welche von der Oberfläche des Kopfes statthat.

Wenn das Gehirn der Wirkung des gewöhnlichen unterbrochenen Stromes ausgesetzt wird, so steigt seine Temperatur. Die Steigerung wird im Gehirn früher beobachtet als im Blut, und die Zunahme ist grösser im Gehirn als in dem allgemeinen Blutstrom oder im Rectum. Während eines epileptischen Anfalles, der durch elektrische Reizung der Hirnrinde hervorgebracht wurde, beobachtete Verf. innerhalb 12 Minuten eine Steigerung der Hirntemperatur um 1° C.

In der Regel ist die Temperatur des Gehirns niedriger als die des Rectum; aber intensive psychische Vorgänge oder die Wirkung von erregenden chemischen Substanzen können veranlassen, dass so viel Wärme im Gehirn frei wird, dass seine Temperatur eine Zeit lang 0,2° oder 0,3° über derjenigen des Rectum bleiben kann.

Wenn ein Hund unter den Einfluss von Curare gebracht wird, so steigt die Temperatur des Gehirns ziemlich hoch, während die der Muskeln und die des Blutes sinkt. Der so hervorgebrachte Temperaturunterschied ist gross und constant. In einem Beispiele war die Temperatur des Gehirns 1,6° C. höher als die des Arterienblutes in der Aorta. Solche Beobachtungen warnen uns, die Muskeln als das wärmebildende Gewebe par excellence im Körper zu betrachten.

Um zu zeigen, wie wirksam die chemischen Processe im Gehirn sind, genügt es, das Thier in einem Medium zu halten, dessen Temperatur dieselbe ist, wie die des Blutes. Wenn in dieser Weise die Wirkungen der Strahlung durch den Schädel aufgehoben sind, ist die Temperatur des Gehirns stets höher als die des Rectum, der Unterschied steigt auf 0,5° oder 0,6°.

Beobachtungen, die während des wachen Zustandes der Thiere gemacht sind, scheinen zu zeigen, dass die Wärmeentwickelung, welche vom Stoffwechsel des Gehirns herrührt, sehr beträchtlich sein kann, selbst bei Abwesenheit einer jeden intensiven psychi-

[1]) Nernst, Ztschr. f. phys. Chem., IV, 372. — Noyes, ebenda, IV, 241.

schen Thätigkeit; schon die blosse Unterhaltung des Bewusstseins, welche zum wachen Zustande gehört, involvirt sehr beträchtliche chemische Thätigkeit.

Die Schwankungen der Temperatur jedoch, welche im Gehirn beobachtet werden als das Resultat der Aufmerksamkeit, oder des Schmerzes oder von anderen Sinnesempfindungen, sind ungemein klein. Die grösste Temperatursteigerung, welche beim Hunde als Folge von grosser psychischer Thätigkeit beobachtet wurde betrug nicht mehr als 0,01° C. Wenn ein Thier bei Bewusstsein ist, so erzeugt keine Aenderung des Bewusstseins, keine psychische Thätigkeit, wie sie auch experimentell hervorgebracht werden mag, mehr als eine geringe Wirkung auf die Temperatur des Gehirns.

Verf. zeigte ein Experiment, durch welches man erkennt, dass bei Verabreichung von Opium das Gehirn das erste Organ ist, dessen Temperatur sinkt, und dass sie 18 Minuten lang weiter sinken kann, während die Temperatur in dem Blute und der Vagina noch steigt.

Verf. erörtert die elective Wirkung der Narcotica und Anästhetica. Er zeigt, dass diese Droguen die Functionen der Nervenzellen suspendiren. Bei einem Hunde, der durch ein Anästheticum vollkommen unempfindlich gemacht worden war, erhielt man keine Temperaturerhöhung bei Reizung der Hirnrinde durch einen elektrischen Strom. Diese Resultate können nicht erklärt werden als bloss durch Aenderungen in der Blutcirculation veranlasst. Die physikalische Basis der psychischen Vorgänge ist wahrscheinlich von der Art der chemischen Thätigkeit.

In einem anderen Versuche zeigten bei einem durch Chloral unempfindlich gemachten Thiere die Temperaturcurven, dass, wenn die Muskeln eines Gliedes zur Contraction veranlasst werden, die Temperatur der Muskeln steigt, aber dann schnell sinkt, so wie die Reizung aufhört und bald zur Norm wiederkehrt. Dies ist aber nicht der Fall, wenn das Gehirn durch einen elektrischen Strom erregt wird. Hier veranlasst der Reiz eine länger anhaltende Wärmebildung; die Temperatur kann nach Aufhören der Reizung noch mehrere Minuten weiter steigen, oft sogar eine halbe Stunde lang. Dies kann vielleicht erklären, warum bei einer elektrischen Reizung der Hirnrinde die epileptiformen Krämpfe sich nicht unmittelbar entwickeln, sondern erst nach dem Ablauf einer Lateuzperiode von mehreren Minuten erscheinen.

Dieses Experiment kann so angestellt werden, dass es die elective Wirkung der reizenden Arzneimittel auf das Gehirn zeigt. Einspritzung von 10 cg Cocainhydrochlorat erzeugt eine Temperatursteigerung von 0,36° C. im Gehirn, ohne dass irgend welche Aenderung der Temperatur der Muskeln oder des Rectum beobachtet wird. In einem durch Curare vergifteten Hunde, bei dem also die Intervention der Muskeln ausgeschlossen war, kann die Wirkung des Cocains eine Steigerung der Temperatur des Gehirns bis zu 4° C. erzeugen; der Autor hat eine Steigerung von 37° auf 41° C. beobachtet. Dies zeigt, dass in der Reihenfolge der Wärme bildenden Topographie des Organismus dem Gehirn eine hohe Stelle zugewiesen werden muss.

Verf. schliesst mit dem Ausdruck der Hoffnung, das nach der directen thermometrischen Methode ausgeführte Studium der Temperaturen der verschiedenen Organe des Körpers werde uns in den Stand setzen, unsere Kenntniss der Lebenserscheinungen zu fördern.

Oscar Hertwig: Urmund und Spina bifida. Eine vergleichend morphologische, teratologische Studie an missgebildeten Froscheiern. (Arch. f. mikr. Anat., 1892, mit fünf Tafeln, Bd. XXXIX, S. 353.)

(Schluss.)

Von dem Verhalten der Amphibien kommt der Verf. auf die Misshildungen zu sprechen, welche von Knochenfischen unter verschiedenen Bezeichnungen bekannt sind und die sich jedenfalls auf ähnliche Weise wie die Missbildungen an Froscheiern erklären lassen. Dasselbe ist der Fall mit denjenigen Misshildungen der höheren Wirbelthiere, welche man unter den Namen der Spina bifida zusammengefasst hat. Es handelt sich hier um Verdoppelung (oder besser Spaltung) bestimmter Organe wie z. B. des Rückenmarkes oder der Wirbelsäule. Solche Zweitheilungen, die sich über die ganze Wirbelsäule oder nur über einzelne Theile derselben erstrecken, kommen auch beim Menschen vielfach vor. Zumeist sind es nur spätere Stadien, die hier zur Beobachtung gelangen, da das Material bei den höheren Wirbelthieren schwer zu erlangen und noch schwerer mit ihnen zu experimentiren ist. Es handelt sich also um die Deutung späterer Befunde an älteren Embryonen. Diese lassen sich aber mit den Resultaten des Verf. über die Bildungshemmungen an Amphibieneiern recht wohl vereinen. Man hat in diesen Spinae bifidae ebenfalls Hemmungsbildungen zu sehen, welche durch die Hinderung des Urmunds chlusses und die dadurch bedingte Spaltung der Axenorgane erzeugt wurden.

Bisher war nur von Hemmungs- nicht aber von Doppel- und Mehrfachbildungen die Rede. Auch diesen widmet Herr Hertwig seine Aufmerksamkeit. Bezüglich der Doppelbildungen ist vermuthet worden, dass sie aus den durch Persistiren der Urmundspalte erzeugten Hemmungshildungen entstehen könnten, indem sich beide Hälften durch eine Postgeneration zu der Doppelhildung ergänzten. Diese Auffassung steht mit der Thatsache im Widerspruch, dass sich die anfangs getrennten Axenorgane später noch vereinigen können. Der Verf. ist daher der Ansicht, dass Mehrfachbildungen nicht auf dem Wege der Postgeneration zu Stande kommen, sondern dass bereits im Keim auf sehr frühen Stadien die Bedingungen für zwei oder mehrere Anlagen vorhanden sind, und zwar dürften die Mehrfachbildungen auf mehrere Gastrulaeinstülpungen zurückzuführen sein. Die Gastrulaeinstülpungen zeigen in ihrem gegenseitigen Verhalten je nach dem Charakter des Eies

gewisse Verschiedenheiten, welche den Monstrositäten in den einzelnen Wirbelthierklassen ein charakteristisches Gepräge verleiben. Der Verf. geht dann des Näheren auf diese Gastrulationstheorie der Mehrfachbildungen in den verschiedenen Abtheilungen der Wirbelthiere ein, um seine Auffassung dadurch noch mehr zu erhärten. Uebrigens äussert er zum Schluss dieser Ausführungen, die Vermuthung liesse sich doch nicht völlig von der Hand weisen, dass die Hemmungsbildungen in ihren extremen Formen zu Mehrfachbildungen in Beziehung stehen können und durch gleiche Bedingungen hervorgerufen sind. Man hat nämlich beobachtet, dass beim Vorhandensein zweier vorderer Embryonalanlagen leicht Hemmungen bezüglich der Ausbildung der hinteren Partbien hinzukommen, z. B. eine Rückenspalte im Bereich des gemeinsamen einfachen Körperabschnittes. Eine Entscheidung dieser Fragen wird erst möglich sein, wenn die Bedingungen bekannt werden, unter denen aus einer einzigen Eizelle nicht wie gewöhnlich ein Embryo hervorgeht, sondern deren zwei oder mehrere entstehen. Ein Weg, auf welchem dies möglich ist, besteht in der Sonderung der Theilstücke des Eies in mehrere bei der Entwickelung sich gegenseitig nicht mehr beeinflussende Tbeile. Wie schon früher an dieser Stelle ausgeführt wurde, ist der Verf. der Ansicht, dass bei der Furchung jedes Theilstück des Eies durch die Kerntheilung qualitativ und quantitativ gleich viel Erbmasse zugetheilt erhält (Rdsch. V, 328). Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, dass die Theilstücke den ganzen Organismus aus sich erzeugen. Die vor kürzerer Zeit besprochenen Versuche von Driesch, welcher zweizellige Furchungsstadien von Seeigeleiern künstlich tbeilte und aus jeder Furchungskugel eine vollständige Gastrula von der halben Grösse erhielt (Rdsch VII, 11), scheinen die Hertwig'sche Auffassung zu bestätigen. Jede der beiden ersten Furchungszellen enthält also nach des Verf. Meinung nicht nur die differenzirenden und gestaltenden Kräfte für die eine Körperhälfte, wie dies vielfach und zwar besonders nach den wichtigen Untersuchungen von Roux angenommmen wurde (Rdsch. IV, 23), sondern sie besitzt die Fähigkeit zur Erzeugung des ganzen Organismus. Nur dadurch entwickelt sich normaler Weise die linke Furchungszelle zur linken Körperhälfte, dass sie zu einer rechten Furchungszelle in Beziehung steht.

Es frägt sich nun, welche Ursachen die auch auf natürlichem Wege oft zu Stande kommenden Mehrfachbildungen haben. Hier glaubt Herr Hertwig, dass es Ursachen sind, welche schon vor dem Furchungsprocess auf das Ei einwirkten, und zwar hält er die Ueberfruchtung für die wahrscheinlichste. Freilich lässt sich ein directer Zusammenbang zwischen Ueberfruchtung und Mehrfachbildung nicht nachweisen, aber der Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die störenden Einflüsse der Ueberfruchtung eine Zeit lang gewissermaassen latent bleiben, um erst später wieder wahrnehmbar hervorzutreten. Zu dieser Annahme veranlasst ihn eine frühere Beobachtung an Echinodermeneiern. Beim Eindringen mehrerer Samenfäden zeigt das Ei complicirte Kerntheilungsfiguren und zerfällt durch eine unregelmässige Furchung in eine grössere Anzahl von Tbeilstücken. Schliesslich bildet sich ein Haufen kleinerer Zellen, welche Cyliuderform annehmen und sich zu einer Keimblase anordnen, der man nicht ansehen kann, ob sie von einem einfach oder mehrfach befruchteten Ei berrührt. Erst im Stadium der Gastrulation lässt sich dann wieder erkennen, ob eine Mehrfachbildung stattbatte. Uebrigens wird die Frage nach der Wirkungsweise der Ueberfruchtung dadurch noch complicirter, dass die zur Ueberfruchtung neigenden Eier vorher irgend eine schädliche Beeinflussung erfahren haben und auch diese sich später noch in der Entwickelung geltend macht. In einem überfruchteten Ei werden somit verschiedene Factoren miteinander concurriren, nämlich die durch die Befruchtung angeregte Tendenz zur Weiterentwickelung und die durch Schädigung und Ueberfruchtung des Eies hervorgebrachten hemmenden Einflüsse. Nach dem Ueberwiegen des einen oder des anderen Factors wird dann das Endergebniss der Entwickelung ein differentes sein.

Soweit verfolgen wir die Ausführungen des Verf. Man sieht, dass auf diesem bisher noch wenig betretenen Gebiet eine Reihe wichtiger Fragen zu lösen sind. Die vorliegende inhaltsreiche Arbeit thut bereits einen erheblichen Schritt vorwärts und dürfte ausserdem den Anstoss zu weiteren Untersuchungen auf diesem Felde geben. Korschelt.

P. de Heen: Theoretische Bestimmung des Radius der Wirkungssphäre der Molecularkräfte bei den Flüssigkeiten im Allgemeinen. (Bulletin de l'Académie belgique, 1892, Ser. 3, T. XXIII, p. 253.)

Die bisherigen Versuche, den Radius der Wirkungssphäre der Molecularkräfte zu bestimmen, waren ausschliesslich experimenteller Natur. An Seifenblasen, welche man bis zum Platzen verdünnte, fand man den Radius der Wirkungssphäre des Wassers kleiner als 0,0000567 mm. Für Silber hatte Quincke den Werth 0,0000542 gefunden. Herr de Heen suchte diese Werthe theoretisch zu ermitteln, ausgehend von der Verdampfung einer Flüssigkeit an dem concaven Meniscus in einer Capillarröhre im Vergleich zu derjenigen an einer ebenen Fläche; er kommt dabei zu dem Satze, dass der Radius der Wirkungssphäre proportional ist dem Product aus der Oberflächenspannung und dem Molecularvolumen und berechnet nachstehende Werthe: Wasser = 0,00000297, Schwefelsäure = 0,00000718, geschmolzenes Platin bei 2000^0 = 0,00003727, geschmolzenes Silber bei 1000^0 = 0,00000991, geschmolzenes Blei bei 330^0 = 0,00001838, Quecksilber = 0,00001740.

A. Leduc: Ueber die Zusammensetzung des Wassers und das Gay-Lussac'sche Gesetz der Volume. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 41.)

Aus früheren Bestimmungen über die Dichte der Gase hatte Herr Leduc das Verhältniss des Sauerstoffes in der Atmosphäre zu 23,24 Proc. festgestellt (Rdsch. VI, 471) und dies Resultat durch directe Bestimmungen bestätigt. Ein fernerer Schluss aus den Dichtemessungen war, dass das allgemein angenommene Atomgewicht des

Sauerstoffes (15,96) zu gross sein muss; denn da das Verhältniss der Dichten des Sauerstoffes und des Wasserstoffes 15,90 betragen, so konnte bei Berücksichtigung der Zusammendrückbarkeit der beiden Gase das Atomgewicht des Sauerstoffes unmöglich grösser sein. In der That ergiebt sich aus den neuesten Bestimmungen des Atomgewichtes des Sauerstoffes (von Cooke und Richards, Keiser, Rayleigh, Noyes, Ditmar und Morley), wenn man den von Keiser angegebenen Werth ausschliesst, als Mittel aller Werthe 15,88; und diesen Werth hat auch Herr Leduc durch Versuche über die Zusammensetzung des Wassers bestätigt gefunden. Bei der Wichtigkeit dieser Grösse soll hier auf den Versuch näher eingegangen werden.

Das zur Gewinnung des Sauerstoffes erforderliche Kupferoxyd wurde in der Weise hergestellt, dass 200 g elektrolytisches Kupfer in dünnen Spähnen in eine Glasröhre gebracht und zunächst durch einen Strom von Luft oder reinem Sauerstoff theilweise oxydirt wurde; dann wurde die Röhre zerbrochen, das oxydirte Kupfer in eine halbharte Glasröhre gebracht, und bei der niedrigsten Temperatur, bei welcher das Kupfer sich oxydirt, eine halbe Stunde lang ein Strom trockenen Sauerstoffes durchgeleitet. Hierauf wurde die Röhre bis auf 0,1 mm Quecksilberdruck evacuirt, getrocknet und gewogen. Das Kupferoxyd wurde sodann bei der niedrigsten zulässigen Temperatur durch reinen, trockenen Wasserstoff reducirt und der Strom noch bis zur vollständigen Abkühlung unterhalten. Die Röhre wurde wiederum über Wasserstoff evacuirt und nach dem Abtrocknen gewogen. Man überzeugte sich, dass das Glas keine Veränderung durch das Erhitzen erlitten, und bestimmte schliesslich den Wasserstoff, den das Kupfer fixirt hatte, durch eine nochmalige Oxydation mittelst trockener Luft und Bestimmung des sich hierbei bildenden Wassers. Das Wasser, das beim Reduciren des Kupferoxyds entstanden war, wurde sorgfältig gesammelt und gewogen.

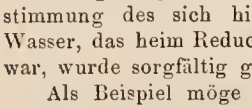
Als Beispiel möge ein Versuch speciell angeführt werden. Aus der Gewichtsabnahme der mit Kupferoxyd gefüllten Röhre und der Menge des fixirten Wasserstoffes ergab sich das Gewicht des Sauerstoffes zu 19,6844 g, das Gewicht des gebildeten Wassers war nach Berücksichtigung der Correctionen 22,1632 g; somit betrug das Gewicht des Wasserstoffes 2,4788 g. Daraus berechnet sich das Atomgewicht des Sauerstoffes zu 15,882. In einem zweiten Versuche bildeten sich 19,7403 g Wasser aus 17,5323 g Sauerstoff, woraus das Atomgewicht sich = 15,880 ergiebt.

Das Atomgewicht des Sauerstoffes ist somit 15,88, während seine Dichte im Vergleich zu der des Wasserstoffes 15,90 beträgt. Herr Leduc will diese Zahlen einer weiteren Prüfung unterziehen.

Das Gesetz der Volume von Gay-Lussac hat durch die erhaltenen Zahlenwerthe gleichfalls eine Bestätigung gefunden. Ausführlich soll auch dieser Punkt später behandelt werden bei der Untersuchung des Stickoxyds und des Kohlenoxyds.

J. Volhard: Ueber Verbindungen des Thiophens, seiner Homologen und einiger Ketone mit Quecksilberchlorid. (Liebig's Annalen der Chemie, 1892, Bd. CCLXVII, S. 172.)

Das Thiophen C_4H_4S, dessen Molecül bekanntlich durch einen fünffach gegliederten, aus vier Methingruppen und einem Schwefelatom zusammengesetzten Ring ausgedrückt wird,



zeigt sich in seinem Vorkommen und seinen Eigenschaften wie in seinen Abkömmlingen dem Benzol durchaus gleichgeartet; das Schwefelatom tritt so wenig in seinen charakteristischen Merkmalen hervor, dass es bisher überhaupt nur bei vollständiger Zerstörung des Ringes nachgewiesen werden konnte.

Herrn Volhard ist nunmehr der Nachweis gelungen, dass das Thiophen wie seine Homologen gleich den Schwefelverbindungen anderer organischer Radicale, dem Schwefelallyl, dem Schwefelvinyl, im Stande ist, mit Sublimat krystallisirende Verbindungen zu bilden. Dieselben kommen dadurch zu Stande, dass ein Chloratom des Quecksilberchlorids mit einem, und zwar dem in α-Stellung zum Schwefelatom befindlichen Wasserstoffatom des Thiopheus austritt und der Rest HgCl die Stelle des letzteren ersetzt

$$C_4H_4S + HgCl_2 = C_4H_3SHgCl + HCl.$$

In der Regel entsteht daneben durch Einwirkung eines zweiten Molecüls $HgCl_2$, die Diquecksilberchloridverbindung

$$C_4H_3SHgCl + HgCl_2 = C_4H_2S(HgCl)_2 + HCl.$$

Durch Salzsäure wird erstere leicht, letztere schwierig wieder in ihre Componenten, in Thiophen und Sublimat, gespalten; die Bildung von Schwefelquecksilber oder von flüchtigen organischen Chlorverbindungen, wie sie bei der Zersetzung der Sublimatverbindungen des Schwefelallyls, Schwefelvinyls, auftreten, findet hier nicht statt.

Die Monoquecksilberchloridverbindungen reagiren sehr leicht mit den Chloriden einbasischer Säuren, wobei Thiënylketone oder Thiënone entstehen, d. h. Ketone, deren Carbonylgruppe einerseits mit Alkyl, andererseits mit Thiënyl, dem Thiophenrest, verkettet ist. So giebt Monoquecksilberchloridthiophen Acetothiënon oder Thiënylmethylketon mit Acetylchlorid, Thiënylphenylketon mit Benzoylchlorid

$$CH_3COCl + C_4H_3SHgCl = CH_3{-}CO{-}C_4H_3S + HgCl_2$$
$$C_6H_5COCl + C_4H_3SHgCl = C_6H_5{-}CO{-}C_4H_3S + HgCl_2.$$

Diese Thiënone wurden schon früher von Herrn Victor Meyer analog den Ketonen der aromatischen Reihe durch Einwirkung von Säurechloriden auf Thiophen bei Gegenwart von Aluminiumchlorid, das hierbei HCl-entziehend wirkt, erhalten. Auch sie verbinden sich mit Quecksilberchlorid, aber nicht wie die Thiophene selbst unter Salzsäureaustritt, sondern unter blosser Anlagerung zu Körpern der Formel $CH_3{-}CO{-}C_4H_3S \cdot HgCl_2$ etc., ähnlich wie dies auch schwefelfreie Ketone, so Acetophenon und Benzophenon, thun.

Die Disublimatverbindungen geben, mit Säurechloriden behandelt, keine Diketone. Desgleichen wirken die Chloride zweibasischer Säuren, die Ester halogensubstituirter Säuren oder die Alkylhalüre auf beide Quecksilberverbindungen nicht ein.

Auch die Verbindung des Thiophens selbst mit Sublimat ist keine vollständige; stets bleibt ein Theil desselben unverändert zurück. Es gelingt darum auch nicht, die Thiophene des Theeröls auf diese Weise niederzuschlagen. Bi.

H. W. Vogel: Ueber eine neue Methode der vervielfältigenden Photographie in Naturfarben. (Verhandl. der physikal. Gesellschaft zu Berlin, 1892, S.-A.)

Das so lange gesuchte Problem, farbige Gegenstände in ihren natürlichen Farben durch die Photographie wiedergeben zu können, ist in neuester Zeit mit einem ziemlich hohen Grade der Annäherung erreicht worden, und zwar auf zwei verschiedenen Wegen. Der eine führte dahin, die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen in der empfindlichen Platte in stehende Lichtwellen zu ver-

wandeln, welche die lichtempfindliche Substanz in einer Weise afficiren, dass die von derselben zurückgeworfenen Lichtstrahlen die gleiche Wellenlänge, d. h. die Farbe des einwirkenden Lichtes besitzen. Die Erfolge, welche in dieser Richtung von Herrn Lippmann erreicht worden (Rdsch. VI, 117), sind zunächst praktisch nicht zu verwerthen; die Methode ist zwar theoretisch höchst bedeutsam, praktisch aber zu subtil, auf zu wenig Fälle beschränkt und in ihren Erfolgen noch viel zu unsicher, als dass nicht auf dem anderen, gleichfalls schon lange verfolgten Wege die Mühe des Suchens eine dankenswerthe Anfgabe gewesen wäre.

Die zweite Methode besteht darin, dass von farbigen Gegenständen mehrere Bilder durch farbige Lichtfiltra hindurch angefertigt werden, und zwar eine Photographie durch ein rothes Glas, auf welcher somit nur das abgebildet wird, was am Objecte roth ist, dann ein Bild durch gelbes Glas und drittens ein Bild durch blaues Glas. Von dem rothen Bilde wird sodann ein Bild mit rother Farbe, von dem gelben eins in Gelb, von dem blauen eins in Blau angefertigt, und diese drei farbigen Bilder in der Weise des Farbendruckes zu einem bunten Bilde vereint. Lange blieben die Bemühungen auf diesem Wege, vervielfältigende Photographien in Naturfarben zu erhalten, erfolglos, auch nachdem man gelernt hatte, die photographischen Platten durch „Sensibilisatoren“ für Gelb und Roth empfindlich zu machen. Der Grund hierfür lag in folgendem Umstande:

Man denke sich ein rothes, gelbes und blaues Quadrat auf weissem Grunde und nehme diese auf einer roth empfindlichen Platte auf, indem man zur Abschliessung fremden Lichtes ein rothes Strahlenfilter einschaltet. Es wird dann das blaue Quadrat gar nicht wirken, das gelbe nur schwach, das rothe sehr intensiv; dieses wird also am undurchsichtigsten sein. Copirt man nun das gewonnene Negativ mit Hülfe des Lichtes auf eine Lichtdruckschicht, so wird das blaue Feld das Licht am besten, das rothe am wenigsten durchlassen, und unter dem blauen Quadrat wird die Lichtdruckplatte am stärksten afficirt werden. Würde man nun dieselbe mit rother Farbe einwalzen, so würde das Bild des blauen Quadrates am stärksten die rothe Farbe annehmen, das Bild des rothen Quadrates hingegen weiss bleiben. Zum Abdruck der unter dem rothen Lichtfilter erzeugten Platte darf man daher nicht rothe Farbe, sondern die Complementärfarbe nehmen. Aber auch dann werden die so hergestellten farbigen Photographien im höchsten Grade mangelhaft, weil es zu schwierig ist, unter den Pigmenten die complementären Farben herauszufinden. Erst in neuester Zeit hat Herr Vogel das richtige hier allein anzuwendende Princip erkannt und Herr Vogel jun. diese Methode weiter ausgebildet und praktisch gemacht.

Die Wirkung der Sensibilisatoren beruht bekanntlich darauf, dass durch Beimischung von Substanzen, welche ganz bestimmte Strahlengattungen absorbiren, diese dann vorzugsweise in der empfindlichen Schicht zur Wirkung gelangen. Soll eine Platte rothempfindlich werden, dann wird ihr ein Stoff zugesetzt, welcher rothes Licht absorbirt, z. B. Picratgrün oder Chlorophyll, also grüne Farbstoffe; soll sie orangegelb empfindlich gemacht werden, dann muss blaues Cyanin zugesetzt werden u. s. w. Da nun jede Farbe genau complementär ist zu den Strahlen, welche sie absorbirt, so hatte man in den Sensibilisatoren für Roth genau die complementären Farbstoffe für die rothe Platte, die Sensibilisatoren für die gelbe Platte waren genau complementär zu dem gelben Bilde u. s. w. Somit war das Problem gelöst. Jede Lichtdruckplatte muss mit dem Sensibilisator oder wenn dieser ein unechter Farbstoff ist, mit einem ihm spectroskopisch gleichwerthigen Farbkörper eingewalzt werden; man erhält dann drei Theilbilder in den natürlichen Farben und kann nun die Photographien durch den Druck beliebig vervielfältigen.

Die von Herrn Vogel in der Gesellschaft vorgezeigten Photographien in Naturfarben von Oelbildern und bunten Teppichen waren bereits sehr gelungen. Weitere Fortschritte auf diesem Gebiete werden durch Auffinden neuer und besserer Sensibilisatoren, als die bisher in Anwendung befindlichen, sicher zu erzielen sein.

F. Rosen: Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen. I. Ueber tinctionelle Unterscheidung verschiedener Kernbestandtheile und der Sexualkerne. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 1892, Bd. V, S. 443.)

P. Schottländer: Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen. Vorläufige Mittheilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 27.)

Vor zwei Jahren hat Herr L. Auerbach auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam gemacht, dass in den ruhenden Zellkernen der Amphibien sich zweierlei Kernkörperchen (Nucleoli) unterscheiden lassen, die er als „erythrophile“ und „kyanophile“ bezeichnete, insofern sie sich nämlich, wenn ihnen gleichzeitig oder nach einander ein rother und ein blauer Farbstoff geboten wird, theils roth und theils blau färben. Im Jahre 1891 konnte dann Herr Auerbach ein noch interessanteres Beobachtungsresultat bekannt machen (Rdsch. VI, 655). Er hatte nämlich gefunden, dass wie die zweierlei Nucleolen in gewissen vegetativen Zellkernen, so in den Sexualzellen die Kerne selbst sich erythrophil und kyanophil erweisen, und zwar dergestalt, dass die männlichen Kerne kyanophil, die weiblichen erythrophil sind.

Durch diese Untersuchungen wurde Herr Rosen zur Prüfung der Frage angeregt, ob in pflanzlichen Zellen ähnliche tinctionelle Unterschiede aufzufinden seien. Er untersuchte zunächst die vegetativen Kerne von Scilla sibirica und Hyacinthus orientalis und fand in der That in ihnen zweierlei Arten von Kernkörperchen; die einen, die er „Eunucleolen“ nennt, färben sich mit Vorliebe roth, sind erythrophil, die anderen, die „Pseudonucleolen“, färben sich mit Vorliebe blau, sind kyanophil. Die Eunucleolen sind nach Verf. typische Kernkörperchen und jedenfalls mit Auerbach's erythrophilen Nucleolen identisch. Die Pseudonucleolen dagegen hält er ihrer Substanz nach für identisch mit dem chromatischen Kerngerüst, das gleichfalls kyanophil ist. Er stützt sich dabei auf die Thatsache, dass die Pseudonucleolen „sofort mit Beginn der ersten Vorbereitungen zur Kerntheilung als solche verschwinden, indem sie sich an der Bildung des oder der Kernfäden betheiligen“, während die Eunucleolen langsamer dahin schwinden. Die Pseudonucleolen sind nach Verf. weiter nichts als selbständig ausgebildete Bestandtheile des chromatischen Kerngerüstes.

Stimmten schon diese Resultate mit den von Auerbach gewonnenen überein, so erhielt Herr Rosen ein nicht minder befriedigendes Ergebniss, als er die Sexualkerne einiger monokotylen Pflanzen untersuchte. Es ist bekannt, dass sich der Kern der Pollenzelle kurz vor der Reife in einen generativen und in einen vegetativen Kern theilt, von denen nur der erstere zur Befruchtung herangezogen wird. Doppelfärbungen an Pollenzellen der Hyacinthe ergaben nun, dass der generative Kern kyanophil, der vegetative erythrophil ist. Dies Resultat wurde immer und bei Anwendung der

verschiedensten Farbstoffe erhalten. Es wurden benutzt Fuchsin, Säurefuchsin, Saffranin, Eosin, Rhodamin einerseits, Methylenblau, Jodgrün, Methylgrün und Hämatoxylin andererseits. Die Tinction wurde meist mit einem Gemisch beider zu untersuchender Farbstoffe gemacht, häufig wurden aber auch beide successive angewendet.

Dass der generative und der vegetative Kern des Pollenkorns sich in Structur und Reactionen verschieden verhalten, war bereits bekannt. Die jetzt von Herrn Rosen festgestellte verschiedenartige Farbenauswahl (wenn diese Bezeichnung gestattet ist) der beiden Kerne ist aber nicht nur an sich interessant, sondern gewinnt noch an Bedeutung, wenn sie mit dem Verhalten der weiblichen Kerne verglichen wird. Herr Rosen fand nämlich bei der Untersuchung der Embryosäcke von Fritillaria und Tulipa, dass sowohl der primäre Kern des Embryosackes wie auch die sämmtlichen aus ihm hervorgehenden sieben Kerne (Rdsch. VI, 647) erythrophil sind und nicht nur in der Färbung, sondern auch in ihrem Bau grosse Aehnlichkeit mit dem vegetativen Kern des Pollenkorns zeigen. „Diese Uebereinstimmung", sagt Verf., „scheint mir eine sehr bedeutsame Thatsache zu sein. Sie zeigt, dass die Bevorzugung des rothen Farbstoffes Hand in Hand geht mit Eigenthümlichkeiten des Baues und der Zusammensetzung, welche auch ohne Färbung deutlich genug sind; ja, die Annahme scheint mir nicht zu gewagt, dass die Rothfärbung der weiblichen Kerne bedingt ist durch die besonderen in ihnen enthaltenen Substanzen oder deren Structur." Eine Analogie in dem Verhalten der weiblichen und der männlichen Sexualorgane scheint sich auch in dem Auftreten intensiv blauer Kerne in den den Embryosack umgebenden Zellen des Nucellus zu offenbaren; diese Kerne gleichen in ihrem Bau einigermaassen dem kyanophilen, generativen Kern des Pollenkorns und unterscheiden sich deutlich von den Kernen des umgebenden Gewebes der Samenanlage durch ihre grössere Dichtigkeit und entsprechend intensivere Färbung.

Noch ehe Herr Rosen an die geschilderten Untersuchungen an Sexualkernen höherer Pflanzen ging, hatte Herr Schottländer (unter Benutzung der Rosen'schen Doppelfärbungsmethode) bezüglich der Sexualkerne von Kryptogamen Thatsachen ermittelt, die gleichfalls mit den von Herrn Auerbach gefundenen übereinstimmen. Er untersuchte vorzüglich die Geschlechtszellen eines Farnkrautes, der Gymnogramme chrysophylla. Die Analogie mit thierischen Sexualzellen tritt hier noch deutlicher hervor, da die männlichen Befruchtungszellen sich bei den Farnen auch als Spermatozoiden darstellen. Wir hatten oben gesagt, dass Herr Auerbach die männlichen Zellen kyanophil fand. Indessen zeigte nicht das ganze Spermatozoid, sondern nur der Haupttheil desselben, der Kopf, die Blaufärbung, die Mittelstücke und Schwänze dagegen waren erythrophil. Ein ganz entsprechendes Verhalten constatirte nun Herr Schottländer für die Spermatozoiden der Gymnogramme: der spiralige, aus dem Kern der Sporenmutterzelle gebildete Körper des Spermatozoids war kyanophil, die aus dem Zellplasma entstammenden Theile, nämlich die Geisseln am vorderen Ende, eine zarte undulirende Membran am hinteren Ende und die Blase, welche viele Pflanzenspermatozoiden hinter sich herschleppen, waren dagegen roth gefärbt. Auch die Eizellen erwiesen sich als erythrophil, während die zu einer schleimigen Masse degenerirten Kerne der übrigen das Archegoniumn constituirenden Zellen, der Hals- und Bauchcanalzellen, eine tief blaue Färbung zeigten. F. M.

A. Sprockhoff: Grundzüge der Anthropologie für höhere Lehranstalten, Lehrer-Seminare und Lehrer, sowie zur Selbstbelehrung für Jedermann. (Hannover, 1892, Meyer (G. Prior), 290 S. m. 153 Abbild.)

Dass die Lehre vom Bau und den Lebenserscheinungen des menschlichen Körpers einen nothwendigen Unterrichtsgegenstand für alle Arten der höheren Lehranstalten bilden müsse, dürfte heute wohl von keiner Seite mehr bestritten werden, und auch die im Laufe dieses Jahres an den preussischen höheren Schulen zur Einführung gelangten neuen Lehrpläne weisen demselben das letzte Semester des zoologischen Unterrichts in allen Schulen zu. Die Aufgabe dieses Unterrichts ist naturgemäss eine doppelte, eine praktische und theoretische. Einmal soll derselbe als Grundlage dienen für eine verständige Gesundheitspflege, dann aber auch, als Abschluss des zoologischen Unterrichts, unter geeigneter, wiederholender Bezugnahme auf die in den vorhergehenden Klassen zur Besprechung gekommenen Thiergruppen, die im Aufbau des thierischen Körpers sich zeigende Gesetzmässigkeit, der Altersstufe der Schüler entsprechend zum Verständniss zu bringen. Es soll der Unterricht sich unseres Erachtens nicht auf eine trockene Benennung und Beschreibung der einzelnen Organe nebst Angabe ihrer Verrichtungen beschränken, sondern allenthalben durch vergleichendes Eingehen auf die Organisation nicht nur der übrigen Wirbelthiere, sondern auch der anderen innerhalb des Schulpensums zur Besprechung kommenden Thiere sowohl das allen Gemeinsame, als auch die wesentlichen Unterschiede klar erkennen lassen. Es wird dabei auch nicht zu vermeiden sein, hier und da auf entwickelungsgeschichtliche Vorgänge einzugehen, durch deren Berücksichtigung ja oft allein ein klares Verständniss der allenthalben im Thierreich waltenden Gesetzmässigkeit zu erreichen ist. Dass dabei eine dem jugendlichen Alter entsprechende, vorsichtige und taktvolle Auswahl zu treffen und ein möglichstes anschauliches Verfahren zu beobachten ist, versteht sich von selbst. Nur bei einer derartigen Auffassung des Unterrichts wird es möglich sein, nicht nur die oben betonten praktischen Zwecke desselben zu fördern, sondern auch gleichzeitig das Wesentlichste des in den vorangehenden Jahren verarbeiteten zoologischen Lehrstoffes den Schülern ins Gedächtniss zu rufen, namentlich auch die Organisation des Wirbelthierkörpers etwas besser, als dies in den diesem Thierstamm zugewiesenen ersten Schuljahren möglich ist, zu erläutern. Naturgemäss erscheint hierbei der Mensch als Glied des Wirbelthierstammes; es ist ja nicht nöthig, wenn man daran Anstoss nimmt, dies in der Schule ausdrücklich auszusprechen; aber wenn die Unterrichtsbehörden die Anthropologie als Theil des zoologischen Unterrichts behandeln, wenn bisher wohl jedes zoologische Schulbuch auch dem Menschen einen mehr oder minder beträchtlichen Raum gewährt, so liegt doch hierin eine mindestens stillschweigende Anerkennung der thatsächlichen Verhältnisse.

Die vorstehenden Ausführungen erscheinen nothwendig, um den Standpunkt des Referenten gegenüber dem vorliegenden Lehrbuch festzustellen, dessen Verf. nicht nur den gerade entgegengesetzten Standpunkt vertritt, sondern demselben auch einen unseres Erachtens für ein Schulbuch durchaus nicht geeigneten Ausdruck giebt. Die Unterrichtsbehörden haben in einer im Jahre 1882 ergangenen Instruction der Descendenztheorie den Eingang in die Schulen verschlossen. Es folgt daraus, dass der betreffende Lehrer sich selbst gegenüber denjenigen Punkten der Entwickelungslehre, welche auch dem jugendlichen Geiste verständlich sind, Reserve auferlegen muss. Es folgt darans ferner, dass in einem für Schüler bestimmten Buche dieser Theorien überhaupt gar nicht Erwägung gethan werden darf. Dass dieselbe aber in einem solchen mit den Worten abgethan wird: „ihr fehlt die wissenschaftliche Grundlage, d. h. sie steht nicht im Einklange mit den Errungenschaften des forschenden Menschengeistes, welche von den Vertretern der Wissenschaft anerkannt worden" (S. 199), und dass auf der folgenden Seite die Auffassung des Menschen als Glied der Säugethierklasse als „widerwärtig" bezeichnet wird, dagegen muss nachdrücklich Einspruch erhoben werden.

Wenden wir uns, nach obiger Kennzeichnung unseres principiellen Gegensatzes, dem sachlichen Inhalte des Buches zu, in welchem der Verf. mit anerkennenswerthem Fleisse das Wichtigste über Bau und Leben des menschlichen Körpers, sowie über die häufigsten Krankheiten und deren Verhütung zusammenzustellen bemüht gewesen ist, so müssen wir zunächst zweierlei hervorheben, einmal den — aus dem oben angedeuteten Standpunkte des Verf. erklärlichen — fast völligen Verzicht auf eine vergleichende Berücksichtigung anderer Wirbelthiere, und zweitens den Mangel einer einheitlichen Durcharbeitung des ganzen Stoffes. Verf. behandelt die Anatomie in zwei getrennten Abschnitten, deren erster, betitelt: „Die Gliederung des menschlichen Körpers", die einzelnen Organe in topographischer Anordnung bespricht, während der zweite: „Die Organisation des Körpers" die gewöhnliche, systematische Reihenfolge zu Grunde legt. Verf. wollte in der ersten Abtheilung, gleichsam in einem Vorkursus, das Wichtigste geben, um in dem systematischen Theile dann das Bild im Einzelnen zu vervollständigen. Wir glauben jedoch nicht, dass der Verf. in der Ausführung dieses Verfahrens, in welchem er einen Vorzug der vorliegenden zweiten Auflage seines Buches erblickt, sehr glücklich gewesen ist. Er hat sich dadurch zu vielen Wiederholungen veranlasst gesehen, und die Vertheilung des Stoffes auf die beiden Abtheilungen ist so wenig planmässig, dass die Uebersichtlichkeit des ganzen Buches dadurch wesentlich beeinträchtigt wird. Wir greifen ein Beispiel hieraus. Auf S. 27 erfahren wir, bei Besprechung der Organe der Mundhöhle, dass der Speichel die Nahrung durchtränkt, daneben aber auch „umwandelt", bei Besprechung der Verdauungsorgane wird näher angegeben, dass der Speichel die Stärke in Zucker verwandelt, und dass die Bauchspeicheldrüse wesentlich dieselbe Aufgabe habe; von der Galle wird hier nur gesagt, dass sie „zu frühes Schlechtwerden des Speisebreis verhüte" und über die Thätigkeit des Magensaftes erfahren wir noch Nichts. Erst im zweiten Abschnitte, S. 148, wird der Einfluss desselben auf die Eiweissstoffe erwähnt, aber erst S. 183 wird gesagt, dass Eiweissstoffe Körper seien, „die in ihrer Zusammensetzung dem Eiweiss der Vogeleier ähnlich sind". Die Bedeutung der Galle für die Fettresorption kommt dann ebenfalls S. 151 zur Erwähnung, wogegen über den Bauchspeichel Nichts weiter gesagt wird, sein Einfluss auf die Eiweissstoffe wird nicht angegeben. Auf S. 179 in dem Kapitel „Ernährung" wird des Ptyalins und Pepsins Erwähnung gethan unter nochmaliger Angabe ihrer Wirksamkeit, und auf S. 189 (Kapitel „Stoffwechsel") wiederholt sich nochmals dasselbe. Aehnliche Wiederholungen derselben Sache, bei gleichzeitiger Auseinanderreissung zusammengehöriger Dinge finden sich noch mehrfach; auch leidet die Darstellung vielfach an einer gewissen Breite. Der kurze Abschnitt über Zellen und Zellgewebe zu Anfang des zweiten Theiles ist unseres Erachtens auch für ein Schulbuch nicht ausreichend. Sollen diese Dinge überhaupt in der Schule behandelt werden — und das ist nicht mehr zu umgehen — so müssen die Begriffe auch wirklich klar gestellt werden. Klar ist aber das, was der Verf. hier über Zelltheilung und Zellgewebe sagt, nicht, es ist auch nicht frei von irrthümlichen Angaben. Es ist nicht richtig, dass „vollständig entwickelte" Zellen sich nur im Knorpelgewebe finden, ebenso wenig, dass das Verhältniss des Zellkerns ohne Einfluss auf die specifische Leistung der Zelle ist, ebenso wenig, dass Zellgewebe zu Stande kommen „durch eine eigenthümliche Masse, welche sich zwischen den Zellen befindet, und Zwischenzellmasse oder Grundsubstanz genannt wird", ebenso wenig, dass aus dieser (der Zwischenzellmasse) die Zellen das Material für ihre Neubildung erhalten. Wenn unter „höheren animalischen Zellgebilden" auch das Blut- und Lymphsystem aufgeführt wird, so weicht dies von der üblichen Bedeutung des Wortes „animal" ab, ebenso wenig ist es richtig, dass „Muskelgewebe, Nervengewebe, die feineren Gefässe mit dem Blute und der Lymphe und die Lymphdrüsen" genetisch zusammen gehören. Das Wort „Grundsubstanz" wird S. 66 für Protoplasma, S. 67 für Intercellularsubstanz gebraucht u. a. m.

Wir können selbstverständlich hier nicht auf alle Einzelheiten eingehen, doch könnten wir noch mancherlei anführen. Es sei dabei ausdrücklich anerkannt, dass es für den Verf. als Nichtfachmann nicht leicht war, sich auf dem ausgedehnten Gebiet überall zurecht zu finden, namentlich da es in der populären Literatur nicht an viel minderwerthigen und unzuverlässigen Schriften fehlt. Eine sorgfältige Revision bei einer eventuellen neuen Auflage kann die genannten und noch andere Mängel des Buches beseitigen. Den Abschluss des Buches bildet Einiges aus der Gesundheitslehre, Winke über Behandlung Kranker und ein mit ausdrücklicher Genehmigung des Verf. verfasster Auszug aus Esmarch's Leitfaden über „die erste Hülfe bei plötzlichen Unglücksfällen".

Gänzlich verfehlt muss es genannt werden, wenn der Verf. in dem ersten Theil seines Buches mehrfach kleine Lieder und Gedichtchen eingestreut hat, welche wohl in ein Lesebuch für Kinder, nicht aber in ein wissenschaftliches Lehrbuch für höhere Lehranstalten passen.

Endlich muss noch Folgendes bemerkt werden. Vor dem Erscheinen der ersten Auflage hat der Verf. Abzüge seines Buches an die Herren Virchow und v. Esmarch geschickt und sie um eine Durchsicht und ein Urtheil gebeten. Auch dieser neuen Auflage sind diese Gutachten vorgedruckt. Es hat dies dazu geführt, dass in manchen — dem Buche gleichfalls beigehefteten — Besprechungen von pädagogischer Seite die Verantwortung für den Inhalt des Buches einfach den beiden genannten Männern auferlegt wurde, „deren Namen hinlängliche Bürgschaft für denselben gewähren". Dem gegenüber sei ausdrücklich hervorgehoben, dass Virchow in seinem Gutachten erklärt, er habe eine ins Einzelne gehende Revision nicht vornehmen können, vielmehr habe er dieselbe auf die Beseitigung sachlicher Mängel und auf die Anordnung des Stoffes beschränken müssen; auch habe er eine Erweiterung gewisser, die Gewebelehre betreffenden Partien für wünschenswerth gehalten, welche der Verf. jedoch nicht vornehmen zu sollen geglaubt habe. Esmarch beschränkt sich darauf, indem er den Abdruck des oben erwähnten Auszuges seiner Schrift gestattet, hinzuzufügen, dass der Inhalt des Lehrbuches zur Erlangung der zur Ausübung einer verständigen Hülfe bei Unglücksfällen nothwendigen Kenntniss völlig ausreiche. Dass die beiden genannten Herren damit für die Einzelheiten des Buches und für die darin enthaltenen Irrthümer keinerlei Verantwortung übernehmen, liegt auf der Hand. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Aus den Eigenbewegungen der Fixsterne hat Herr G. Jäger nachstehende Folgerungen abgeleitet. Er nimmt an, dass die Geschwindigkeiten und Richtungen der Fixsternbewegungen nach allen Richtungen des Raumes gleichmässig vertheilt sind, und berechnet aus den spectroskopisch gemessenen Eigenbewegungen in der Sehlinie die Geschwindigkeit des Sonnensystems $= 32{,}4$ km in der Secunde und seine Richtung A. R. $= 307^0$, Decl. $= 55^0$; die mittlere Geschwindigkeit der Fixsterne $= 42{,}2$ km. Aus der sichtbaren seitlichen Eigenbewegung der Fixsterne lässt sich ebenfalls ein Mittelwerth ableiten, und aus der absoluten und der Winkelgeschwindigkeit lässt sich die mittlere Entfernung berechnen. Herr Jäger erhielt so: für die Sterne 1. und 2. Grösse 11.10^6 Erdweiten, für die 3. Gr. 20 Mill. Erdw., für die 4. Gr. 29 Mill., für die 5. Gr. 42 Mill., für die 6. Gr. 61 Mill. und für die Sterne 7. Gr. 88 Mill. Erdw.

Nach der vorstehenden Annahme bewegen sich die Fixsterne ähnlich den Molecülen in einem Gase, so dass man mit einigen entsprechenden Aenderungen nach den Methoden der kinetischen Gastheorie die mittlere Weglänge $\lambda = 29.10^{20}$ Erdweiten, und die mittlere Lebensdauer eines Fixsternes $= 328.10^{18}$ Jahre, sowie für die Sonne den mittleren Weg $= 185.10^{19}$ Erdw. und die mittlere Lebensdauer $= 272.10^{18}$ Jahre findet. (Beiblätter, 1892, Bd. XVI, S. 363.)

Eine eigenthümliche Wirkung des Blitzes auf Weinreben hat Herr Emerich Rathay beobachtet und eingehend in den Denkschriften der Wiener Akademie (1891, LVIII, 585) beschrieben. In einen Weingarten bei Vöslau, in welchem die Sorte „blauer Portugieser" an Drahtrahmen gezogen war, hatte der Blitz eingeschlagen und seinen Weg durch drei Drahtrahmen

genommen. Alle an diesen Rahmen gezogenen Reben waren getroffen, und in Folge dessen waren viele Lotten dieser Reben abgestorben. Mehrere Wochen später, nachdem die bereits abgestorbenen Theile weggeschnitten waren, zeigte sich erst an den noch frisch gebliebenen Theilen der Lotten eine prachtvolle Rothfärbung des Laubes, und zwar war jedes einzelne Blatt der an den getroffenen Drahtrahmen befindlichen Reben seiner ganzen Ausdehnung nach geröthet, während die übrigen Reben grün belaubt waren. Aehnliche Beobachtungen über Rothfärbung vom Blitze getroffener Reben sind in der Literatur nur sehr spärlich, im Ganzen ausser dem vorstehenden nur noch vier Fälle verzeichnet. Sie betreffen stets nur solche Reben, deren Laub im Herbste rothe Verfärbung zeigt; letzteres ist der Vitis sylvestris, ferner allen blauen und gewissen rothen Sorten der Vitis vinifera und gewissen, aber nicht allen blauen Sorten verschiedener amerikanischer Reben eigen. Interessant ist nun, dass alle Reben, welche ihre Blätter im Herbste röthen, dies auch thun in Folge von mechanischen Verletzungen der Blattnerven, Blattstiele und Internodien; Ringelung, Knickung und theilweises Durchschneiden der Internodien bedingt die rothe Verfärbung aller über der verletzten Stelle befindlichen Blätter. Die eingehende Vergleichung der nach Blitzschlägen verfärbten Rebenblätter ergab, dass ihre rothe Verfärbung in allen bisher untersuchten Beziehungen jener gleicht, welche nach mechanischen Verletzungen eintritt; auch in den Fällen, in denen nach der Blitzwirkung äusserlich eine mechanische Verletzung nicht sichtbar ist. Die Verfärbung durch den Blitz ist hiernach nur eine mittelbare Folge desselben und wird dadurch verursacht, dass der Blitz in den Mittelstücken zahlreicher auf einander folgender Internodien die ausserhalb des Cambiums liegenden Gewebe tödtet, „was nahezu einer mehrfachen Ringelung entspricht".

Es ist eine Erfahrung des täglichen Lebens, dass die Milch an sich wenig oder gar keine Neigung zur Fäulniss zeigt, und dass sie auch Substanzen, welche im Uebrigen der Fäulniss ausserordentlich leicht anheimfallen, wie z. B. Fleisch, bis zu einem gewissen Grade vor Fäulniss schützt; von dieser Erfahrung wird, wie bekannt, gelegentlich in der Haushaltung Gebrauch gemacht. Herr Hugo Winternitz hat diese Beobachtung einer wissenschaftlichen Untersuchung unterworfen und im physiologisch-chemischen Institut zu Strassburg das Verhalten der Milch und ihrer wichtigsten Bestandtheile bei der Fäulniss geprüft. Das Auftreten der ersten, wie der späteren Producte der Eiweissfäulniss wurde, nach Zusatz von Milch, im Fleisch- und Pankreasextract unter den Bedingungen, unter denen diese letzteren sehr schnell in Fäulniss übergehen, aufgesucht und dabei constatirt, dass in der That die Milch die Eiweissfäulniss sehr merklich verzögere. Von den Hauptbestandtheilen der Milch, dem Caseïn, Fett und Milchzucker, war das erstere selbst ebenso leicht der Fäulniss zugänglich, wie Fleisch oder Pankreas, und das Fett war auf die Fäulniss ohne Einfluss; hingegen wirkte der Milchzucker, in Uebereinstimmung mit früheren Erfahrungen über die Fäuluiss verzögernde Wirkung von Kohlenhydraten, ebenso die Fäulniss hemmend, wie Rohrzucker. Ueber die Art dieser Wirkung des Milchzuckers konnte jedoch nichts Definitives ermittelt werden, dies bedarf neuer eingeheuderer Versuchsreihen; hingegen wurde constatirt, dass die Milch in gleicher Weise, wie ausserhalb des Organismus auch im Darm verzögernd auf die Fäulniss wirke. (Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1892, Bd. XVI, S. 460.)

Die Blüthe der südamerikanischen Solanaceengattung Jochroma macrocalyx Benth. wird, wie schon Delpino vermuthet und kürzlich Herr v. Lagerheim bestätigt gefunden hat, von Kolibris bestäubt. Dem letztgenannten Forscher verdanken wir die Kenntniss der folgenden biologisch interessanten Eigenthümlichkeit der Jochroma-Blüthe. Der Kelch ist am Grunde bedeutend breiter als die röhrenförmige Krone, schliesst aber nach oben ganz dicht an die Kronröhre an. Macht man mit der Messerspitze ein kleines Loch in den Kelch und drückt an demselben, so spritzt sofort ein Wasserstrahl heraus. Schneidet man den Kelch auf, so findet man, dass derselbe mit einer klaren, wasserähnlichen Flüssigkeit ganz gefüllt ist. Da der Kelch, wie gesagt, oben fest an die Kronröhre anschliesst, so kann dort kein Wasser austreten. Das constante Vorkommen der Flüssigkeit im Kelch bringt nach Herrn v. Lagerheim's Ansicht der Blüthe zweifachen Nutzen. Die Pflanze steht bereits in Blüthe, schon ehe die Blätter entwickelt sind. Die Blütbenknospen sind demnach den senkrechten Strahlen der äquatorialen Sonne und der starken Wärmeausstrahlung der Nacht ausgesetzt. Das Wasser im Kelch beseitigt aber diese schädlichen Einwirkungen; es verhindert das Verwelken und die zu schnelle Abkühlung der Knospe. Etwas ähnliches ist schon von Treub bei einer Bignouiacee, Spathodea campannlata Beauv., beschrieben worden. Nach dem Aufblühen ist das Wasser der Blüthe in anderer Weise nützlich. Ebenso wie die Hummeln verstehen nämlich auch die Kolibris, wenn ihnen der legitime Zugang zum Nectar etwas unbequem erscheint, die Krone unten aufzuschlitzen und auf diese Weise den Honig zu stehlen. Wenn sie aber versuchen, die Krone von Jochroma macrocalyx unten anfzuschneiden, so müssen sie zuerst den Kelch durchhobren; dabei tritt Wasser heraus, was sie von weiteren Versuchen, den Honig zu stehlen, abhalten wird. In der That fand Verf. sehr oft Löcher im Kelch, dagegen fast niemals ein Loch in der Krone, was nach Herrn v. Lagerheim beweist, dass das Kelchwasser ein ausgezeichnetes Schutzmittel gegen die Honigdiebe ist. (Berichte der deutschen bot. Ges., Bd. IX, S. 348.) F. M.

Dr. R. v. Lendenfeld, Privatdocent in Innsbruck, ist zum ordentlichen Professor der Zoologie an der Universität Ozernowitz als Nachfolger des verstorbenen V. Graber ernannt.

Am 13. August starb in New Haven William P. Trowbridge, Professor des Maschinenbaues am Columbia College im Alter von 64 Jahren.

Am 31. August starb in Mariaschutz Dr. Anton Winkler, Professor der Mathematik an der technischen Hochschule zu Wien im Alter von 71 Jahren.

Am 1. September starb zu Marburg der Professor der Zoologie Dr. Richard Greef, 65 Jahr alt.

Astronomische Mittheilungen.

Wie Mr. Espin in Wolsingham durch Circular (nach der „Nature" vom 25. August) bekannt macht, ist die Nova Aurigae wieder heller geworden; sie erschien Mitte August als Stern 9. bis 10. Gr. Diese höchst wichtige Nachricht wurde auf Veranlassung des Herrn Prof. Küstner in Bonn, der den Stern am 31. August beobachtet hat, nachträglich in Deutschland weiter verbreitet. Doch hat seitdem trübes Wetter die weitere Verfolgung des Sternes nicht erlaubt, so dass zur Stunde noch ungewiss ist, ob die Helligkeit noch immer zunimmt oder nicht. Aus den jetzt zu erhaltenden Ortsbestimmungen der Nova wird man nun, zum ersten Male in einem solchen Falle, wenigstens ein ungefähres Resultat über die Entfernung derselben vom Sonnensystem erwarten dürfen: die parallactische Verschiebung des Sternortes war nämlich im März die entgegengesetzte der jetzt stattfindenden, und erreicht zugleich beide Male ihr Maximum. Wiederholtes Aufleuchten ist übrigens auch früher schon bei neuen Sternen wahrgenommen worden, z. B. bei der Nova von 1600.

Einen neuen Kometen hat am 29. August der als Kometenjäger wohlbekannte Amerikaner Brooks entdeckt. Der Komet stand am 1. September um Mitternacht in

$$A.R. = 6^h\,8.4^m. \quad \text{Decl.} = +31^0\,37'$$

und bewegt sich täglich 2.4^m nach Osten und $5'$ nach Süden (zufolge von Beobachtungen von Herrn Witt auf der Sternwarte der Urania in Berlin). Er ist noch etwas schwächer als jetzt der Komet Swift, dürfte aber voraussichtlich wesentlich heller werden. Auch ist zu vermuthen, dass der Komet eine kurze Umlaufszeit besitzt. Nur etwa 10^0 entfernt steht gegenwärtig der Denning'sche Komet.

Auf photographischem Wege hat Herr Max Wolf in Heidelberg wieder drei neue Planeten entdeckt, einen 12. Grösse am 22. August und zwei 12. bezw. 11. Grösse am 1. September, der erstgenannte ist auch in Wien beobachtet worden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 24. September 1892. **No. 39.**

Inhalt.

Physik. A. Horstmann: Ueber die Theorie der Lösungen. (Schluss.) S. 493.

Mineralogie. R. Emden: Ueber das Gletscherkorn. S. 495.

Zoologie. W. Kükenthal: Ueber den Ursprung und die Entwickelung des Säugethiergebisses. — Derselbe: Die Entstehung und Entwickelung des Säugethierstammes. S. 496.

Botanik. Max Scholtz: Die Nutation der Blüthenstiele der Papaver-Arten und der Sprossenden von Ampelopsis quinquefolia Michx. S. 498.

Kleinere Mittheilungen. Deslandres: Neue Resultate über den Wasserstoff mittelst der Spectraluntersuchung der Sonne. Aehnlichkeit mit dem neuen Stern im Fuhrmann. S. 500. — J. Pionchou: Ueber die specifische Wärme und die latente Schmelzwärme des Aluminium. S. 501. — Rud. Weber und E. Sauer: Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Glases. S. 501. — Max Verworn: Ein automatisches Centrum für die Lichtproduction bei Luciola italica L. S. 502.

Literarisches. P. Wossidlo: Anfangsgründe der Mineralogie für Gymnasien, Real- und höhere Bürgerschulen. S. 503. — A. Zimmermann: Die botanische Mikrotechnik. Ein Handbuch der mikroskopischen Präparations-, Reactions- und Tinctionsmethoden. S. 503. — Fritz Schultze: Vergleichende Seelenkunde. 1. Band. S. 503.

Vermischtes. Neue Eisenmeteoriten. — Der jüngste Ausbruch des Aetna. — Fossile Menschenknochen. — Lichtwirkung auf Bacterien. — Personalien. S. 503.

Astronomische Mittheilungen. S. 504.

Ueber die Theorie der Lösungen.

Von Prof. A. Horstmann in Heidelberg.

(Schluss.)

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde mit Absicht vermieden, von dem Begriffe des osmotischen Druckes Gebrauch zu machen, der in den Entwickelungen van't Hoff's eine hervorragende Rolle spielt. Gerade dieser Begriff, und besonders der von van't Hoff gewählte Name sind vielen Angriffen ausgesetzt gewesen, und man hat öfter die Sache so dargestellt, als ob die ganze neue Theorie nur auf den Schlüssen beruhe, welche van't Hoff aus osmotischen Beobachtungen abgeleitet hat. Diese Auffassung ist keineswegs zutreffend, wie aus dem Vorangehenden wohl klar hervorgeht. In Wahrheit bedeuten die osmotischen Erscheinungen nicht mehr als einen, verhältnissmässig nur kleinen, Theil des Gebietes, auf welchem die van't Hoff'sche Lösungstheorie Anwendung finden und Bestätigung suchen kann.

Wie bereits vorübergehend bemerkt wurde, hat van't Hoff zum Zwecke seiner Entwickelungen angenommen, dass man die Concentration einer Lösung auf mechanischem Wege ändern könne vermittelst einer Scheidewand, welche das Lösungsmittel frei passiren lässt, den gelösten Stoff aber zurückhält. Auf eine solche, sogenannte „halbdurchlässige" Scheidewand müsste der gelöste Stoff nach dem oft erwähnten Grundsatze der Lösungstheorie einen Druck ausüben, wie wenn er ein Gas wäre, welches den gleichen Raum bei gleicher Temperatur erfüllte. Diesen Druck hat van't Hoff den osmotischen Druck der gelösten Substanz genannt.

Durch einen solchen Druck gelöster Stoffe und durch die Eigenschaft halbdurchlässiger Membranen könnten in der That Erscheinungen, wie man sie als osmotische bezeichnet, zu Stande gebracht und erklärt werden. Gegen diese Erklärung ist von mehreren Seiten eingewendet worden, es müsste ein Druck, den die gelöste Substanz auf die halbdurchlässige Wand auszuüben vermöchte, auch gegen die übrige Umgrenzung der Lösung wirken und daher auch ohne solche Scheidewand bemerklich werden. Dieser Einwand scheint auf den ersten Blick um so eher berechtigt, als jener Druck, nach den Gasgesetzen berechnet, in mässig concentrirten Lösungen schon viele Atmosphären betragen würde. Wie kommt es, dass trotzdem die concentrirtesten Lösungen in dünnwandigen Glasgefässen enthalten oder gar ohne feste Hülle als Tropfen frei aufgehängt sein können? Der scheinbare Widerspruch erklärt sich einfach dadurch, dass der osmotische Druck an der Grenze der Flüssigkeit aufgehoben wird durch die Gegenwirkung derjenigen Molecularkräfte, welche überhaupt die Masse einer jeden tropfbaren Flüssigkeit in einem constanten Volum zusammen halten.

Es ist schon oft und von vielen Seiten bemerkt worden, dass aus diesen Kräften ein Druck auf die Oberfläche der Flüssigkeiten resultiren muss, der nach Hunderten von Atmosphären zu bemessen ist.

Man kann dies unmittelbar aus dem Betrag der Druckkräfte ersehen, welche nöthig sind, um ein Gas über seiner kritischen Temperatur auf die Dichte einer tropfbaren Flüssigkeit zusammen zu pressen. Jene Molecularkräfte sind unter diesen Umständen zu klein, um die Expansivkraft der Flüssigkeitsmolecüle, welche eine Folge der Wärmebewegung ist, aufzuhehen. Darum kommt ein grosser Theil dieser Kraft als äusserer Druck zur Erscheinung. Dieselhe Kraft besteht aher in jeder tropfbaren Flüssigkeit; sie wird jedoch hier durch den molecularen Oberflächendruck im Gleichgewicht gehalten.

Ein Theil eben dieser Kraft ist der osmotische Druck. Daher kann dieser Druck nur im Inneren der Flüssigkeit wirksam sein, und als Druck kann derselbe überhaupt nur zur Erscheinung gebracht werden vermittelst einer halbdurchlässigen Scheidewand, welche die Lösung von dem reinen Lösungsmittel treunt. Es scheint nicht überflüssig, hinzuzufügen, dass jeder Bestandtheil eines flüssigen Gemisches in gleicher Weise osmotische Erscheinungen hervorbringen kanu, wenn nur eine Scheidewand verfüghar ist, welche gerade diesen Stoff zurückhält und die übrigen durchlässt. Die übliche Unterscheidung zwischen gelösten Stoffen und Lösungsmittel ist in dieser Beziehung durchaus ohne Bedeutung.

Man muss sich in der That vorstellen, dass der osmotische Druck van't Hoff's wie jeder hydrostatische Druck nach allen Seiten gleichmässig ausgeübt werde, auf jede Flächeneinheit der Umgreuzung mit gleicher Stärke, sei es freie Flüssigkeitsoberfläche, sei es undurchlässige oder halbdurchlässige Wand. Dieser Druck streht das Volum der Lösung zu vergrössern; doch ist die Vergrösserung nur möglich, wenn neues Lösungsmittel zuströmen kanu. Steht daher die Lösuug mit dem reinen Lösnugsmittel durch eine für letzteres durchlässige Wand in Verbindung, so muss dasselhe in Folge des osmotischen Druckes zu der Lösung überströmen.

Die osmotische Strömung kann andauern, bis nichts mehr von dem reinen Lösungsmittel sich jenseits der Wand befindet. Sind beiderseits gelöste Stoffe vorhanden, so tritt Gleichgewicht ein, wenn der osmotische Druck auf heiden Seiten gleich geworden ist. Dabei ist es gleichgültig, oh die gelösten Stoffe beiderseits gleich oder verschieden siud.

Deukt man sich die Lösung von der halbdnrchlässigen Wand allseitig umschlossen und in das reine Lösungsmittel eingetaucht, so wird dieses einströmen, his die Lösung den ganzen Hohlraum erfüllt. Alsdann wirkt der osmotische Druck unmittelhar auf die Innenwaud des Gefässes mit voller Stärke. Dazu kommt noch der Druck des Lösungsmittels, der aher iunen nicht grösser sein kann als ausserhalb, da die Wand uach der Voraussetzung für das Lösungsmittel frei passirbar ist. Es muss also im Iuneren des Gefässes ein Ueberdruck entstehen, der im Maximum gerade gleich dem osmotischen Druck wird. Der osmotische Druck kanu auf diese Weise durch geeignete manometrische Vorrichtungen gemessen werden. Wird der Versuch so angeordnet, dass in Folge der osmotischen Strömung das Niveau der Lösung sich über dasjeuige des Lösungsmittels erheben muss, so wirkt der osmotische Druck der Schwere entgegen und heht eine Flüssigkeitssäule, dereu Gewicht auf die Flächeneinheit bezogen, im Maximum gleich dem osmotischen Druck hei der endlichen Concentration ist.

Bei den osmotischen Erscheinungen in der Natur sind nun thatsächlich stets Memhranen betheiligt, welche den Voraussetzungen van't Hoff's annähernd genügen. Sie gestatteu gewisseu Lösungsmittelu, nameutlich dem Wasser, freien Durchgang, während sie die gelösten Substauzen mehr oder weniger vollständig zurückhalten. Worauf diese merkwürdige Eigenschaft heruht, ob sie mit der Structur der Memhran und der Grösse der Flüssigkeitsmolecüle zusammenhängt, oder mit den chemischen Eigenschaften der hetheiligten Substanzen, das sind Fragen, die hesonderer Forschung vorbehalten hleihen. Für die van't Hoff'sche Theorie ist der Mechanismus, welcher die Halbdurchlässigkeit bedingt, ohne Bedeutung.

Die Resultate uessender Versuche über den osmotischen Druck hat van't Hoff mit seinen Schlussfolgeruugen verglichen und im Einklang gefunden. Neuerdings sind aber dieselhen Beobachtuugen gegen seine Theorie ins Feld geführt worden [1]). Bei näherer Betrachtung überzeugt man sich jedoch leicht, dass dies mit Unrecht geschehen ist.

Versuche mit den Memhraneu lebender Organismen, die unter dem Mikroskop ansgeführt sind, mögen ausser Betracht bleibeu, weil sich hierbei die physikalischeu Bediugungen schwer übersehen lassen. Es genügt, dass sich kein Widerspruch mit der Theorie gezeigt hat. Gewichtiger sind die Versuche mit künstlicheu Membranen, wie solche von Pfeffer und neuerdings von Adie angestellt worden sind. Die Membranen hestanden meistens aus Ferrocyankupfer, welches iu die Wand einer Thon- oder Porcellanzelle uiedergeschlagen war. Der Druck wurde in der hereits angedeuteten Art gemessen.

Unter diesen Versuchen sind nun die zahlreichsten uud allem Anscbein nach die verlässlichsten (siehe weiter unteu) diejenigen, welche Pfeffer mit Rohrzuckerlösungen ausgeführt hat. Gerade diese Versuche aher stimmen ohne Widerspruch mit van't Hoff's Theorie vortrefflich überein. Die heobachteten Maximalwerthe des osmotischen Druckes gehorchen sehr genau den Gasgesetzeu: der Druck steigt proportional mit der Concentration (Boyle-Mariotte's Gesetz) und mit der absoluten Temperatur (Gay-Lussac's Gesetz), und er ist hei gegebener Concentration und Temperatur gleich dem Druck eines Gases, von welchem ebenso viel Molecülc iu demselben Raum enthalten sind, wie in der Zuckerlösung (Avogadro's Gesetz).

Alle übrigen Beobachtnngen sind mit Salzlösungen angestellt. Dieselben stimmen im Ganzen weit weniger gut mit der Theorie und weichen zum Theil

[1]) Lothar Meyer, Ber. d. Berl. Akad., 1891, 999.

sehr weit davon ab. Indessen darf man daraus keinen Einwand gegen die Theorie herleiten. Die Abweichungen sind vielmehr sehr wahrscheinlich durch Fehler der Beobachtung zu erklären.

Der osmotische Wasserstrom bewegt sich mit ausserordentlicher Langsamkeit durch die Niederschlagsmembranen hindurch, wenn dieselben überhaupt dicht genug sind, um erhebliche Druckdifferenzen auszuhalten. Es vergehen Tage und Wochen, bis der Druck hinlänglich constant geworden ist, und es bleibt darum immer zweifelhaft, ob das von der Theorie ins Auge gefasste Maximum wirklich erreicht ist. Ausserdem aber entsprechen die angewendeten Scheidewände vielfach den Anforderungen der Theorie insofern nicht, als sie die gelösten Substanzen nicht vollständig genug zurückhalten. Für Rohrzucker allein hat Pfeffer ausdrücklich constatirt, dass ein merklicher Durchgang nicht nachgewiesen werden kann. Dagegen scheinen die angewendeten Niederschlagsmembranen für alle Salze mehr oder minder durchlässig [1]). Unter solchen Umständen strebt aber der Druck in der Zelle gar nicht dem von der Theorie betrachteten Maximum zu. Vielmehr wird endlich die Concentration und der Druck auf beiden Seiten der Scheidewand gleich gross werden müssen. Das Druckmaximum, welches man beobachtet, ist ein zeitlich vorübergehendes, und es bleibt notbwendig hinter dem wahren osmotischen Druck zurück um einen Betrag, der nur schwierig zu schätzen ist. Aber so viel ist klar, dass aus den beiden aufgeführten Ursachen die beobachteten Druckdifferenzen kleiner sein müssen, als die Theorie verlangt, und in der That gehen alle erheblicheren Abweichungen ohne Ausnahme in dieser Richtung.

Soweit also die osmotischen Erscheinungen in der vorliegenden Frage überhaupt beweiskräftig sind, sprechen sie für die van't Hoff'sche Anschauung und nicht gegen dieselbe. Doch dürfte die Bedeutung derselben bei dem heutigen Stande der Untersuchungen hauptsächlich darin zu suchen sein, dass sie eine sehr anschauliche Erläuterung der Analogie zwischen gelösten und gasförmigen Stoffen gestatten. Durch Einführung des osmotischen Druckes, der den Gasgesetzen gehorcht, erlangt jene Analogie den prägnantesten Ausdruck, und es ergiebt sich von selbst, dass die Gesetze der Dissociation, des chemischen Gleichgewichtes und der Massenwirkung für gelöste Stoffe in derselben Form gelten müssen wie für Gase. Auch die Moleculargewichtsbestimmung durch Gefrier- oder Siedepunktsbeobachtungen wird identisch mit der Dampfdichtemethode. Die Messung des Gefrierpunktes oder Siedepunktes dient im Grunde nur dazu, den osmotischen Druck auf einem Umwege zu bestimmen, da es bisher kein Verfahren giebt, denselben direct mit hinlänglicher Genauigkeit und Sicherheit zu messen.

Der osmotische Druck erscheint übrigens nicht nur bei der Osmose, sondern auch bei der freien Flüssigkeitsdiffusion als treibende Kraft. Es ist leicht einzusehen, dass derselbe bei Abwesenheit von Scheidewänden jeden Unterschied der Concentration auszugleichen strebt. Die Ausgleichung verläuft mit grosser Langsamkeit, weil sich der Bewegung der Molecüle durch die Flüssigkeit grosse Reibungswiderstände in den Weg stellen. Man kann die Grösse dieser Widerstände aus der Diffusionsgeschwindigkeit berechnen, da man nach van't Hoff's Annahme die Grösse der osmotischen Druckdifferenzen kennt. Nach Nernst wäre z. B. ein Druck von $6{,}7 \cdot 10^9$ Kg/cm^2 nöthig, um den Molecülen des Rohrzuckers in wässeriger Lösung eine Geschwindigkeit von 1 cm/Sec. zu ertheilen. Diese Berechnung hat insofern grosses Interesse, als nach Kohlrausch die Ionen eines gelösten Elektrolyten, wenn sie durch elektromotorische Kräfte bewegt werden, Reibungswiderstände von derselben Grössenordnung erfahren. Dadurch wird die Ansicht bestätigt, dass diese Widerstände in beiden Fällen gleicher Natur sind, und es wird möglich, eine gesetzmässige Beziehung zwischen der Diffusionsgeschwindigkeit und der elektrolytischen Leitfähigkeit herzustellen. Eine solche Beziehung ist früher schon vermuthet, aber erst durch Nernst [1]) in der angedeuteten Weise rationell begründet worden. Damit ist wieder ein neues Gebiet berührt, auf welchem die Lösungstheorie fruchtbringende Anwendung gefunden hat.

Wo überhaupt Lösungen ins Spiel kommen, kann der einfache Grundgedanke der van't Hoff'schen Theorie benutzt werden, um gesetzmässige Beziehungen zwischen den beobachteten Erscheinungen abzuleiten, die sich am Experimente prüfen lassen. Dies hat bisher keine andere Ansicht über die Natur der Lösungen in gleichem Umfang zu leisten vermocht, und darin liegt der hohe Werth der van't Hoff'schen Theorie, welchen auch derjenige anerkennen muss, der dieselbe noch in Vielem verbesserungsbedürftig hält.

[1]) Pfeffer, Osmot. Untersuch., S. 31.

R. Emden: Ueber das Gletscherkorn. (Denkschriften der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, Zürich 1892, Bd. XXXIII, 44 S.)

So gross die Zahl der Untersuchungen über das Gletscherkorn ist, so ist die Frage nach seiner Entstehung und seinem Wachstbum doch noch keineswegs völlig aufgeklärt. Es herrschte bisher allgemein die Anschauung, dass die Kornstructur eine specifische Eigenthümlichkeit des Gletschereises sei. Herr Emden zeigt, dass das durchaus falsch ist. Vielmehr geht jedes Stück Eis mit der Zeit bei geeigneten Temperaturverhältnissen (am raschesten bei Temperaturen um 0° herum) in ein Aggregat von optisch einaxigen, Tyndall'sche Schmelzfiguren und Forel'sche Streifen, genau wie die das Gletscherkorn zeigenden Eiskrystalle über, die langsam, mit abnehmender Geschwindigkeit wachsen. Diese Krystalle zeigen sich sofort, wenn man ein Stück Eis der Wärme aussetzt; am besten geschieht das derart, dass man aus der zu unter-

[1]) Ztschr. f. physik. Chem., II, 613.

suchenden Eismasse eine dünne Lamelle herausschneidet und dieselbe auf einer heissen Metallplatte bis zu einer Dicke von ungefähr 1 mm auf beiden Seiten abschleift. Auf der Oberfläche der Platte findet man dann eine Zeichnung von haarscharfen Linien, die auf der Unterseite in ihrer Lage wenig verändert wiederkehren und dadurch deutlich sichtbare Ebenen bestimmen, die bei der Prüfung im Polarisationsapparat sich als Grenzflächen verschieden orientirter Krystalle erweisen. Auf diese Weise lässt sich in vollständig klarem, scheinbar structurlosem Eis in wenigen Augenblicken Kornstructur erkennen, sobald sie vorhanden ist.

Nachgewiesen wurde die Korustructur zuerst bei Eis, das auf dem Dache eines Hauses aus Schnee entstand; die Krystalle lagen hier wirr durcheinander wie im Gletschereis. Auch das Seeeis zeigte deutliche Krystalle, deren optische Axen alle ziemlich parallel und zwar senkrecht zur Gefrierfläche gerichtet waren. Die Krystalle erschienen meistens als Säulen von unregelmässigem Querschnitt und gingen oft durch die ganze Eisschicht hindurch, so dass ihre Länge gleich der Dicke des Eises war. Künstliches, in einer Glasflasche durch Gefrieren des Wassers erzeugtes Eis bei 0^0 aufbewahrt, zeigte sehr schön, wie sich in der ursprünglich milchigen, structurlosen Masse allmälig eine Kornstructur einstellte und wie die Körner wuchsen, je älter das Eis wurde. Endlich konnte auch bei Eiszapfen die Kornstructur nachgewiesen werden.

Die Herausbildung der Kornstructur und das Wachsthum der einzelnen Eiskörner bei zunehmendem Alter des Eises lassen sich nur durch die Annahme eines molecularen Umlagerungsprocesses erklären. Wie amorpher Schwefel schon nach wenigen Tagen sich in ein Aggregat von Krystallen verwandelt, so auch das Eis. In einer homogenen oder fein krystallinischen Masse befinden sich die Molekeln, besonders wenn die Temperatur nicht allzuweit vom Schmelzpunkt entfernt ist, gleichsam in einem labilen Gleichgewichtszustand. Sie haben das Bestreben, sich in eine Lage umzulagern, die ihnen bequemer ist. Je grösser dann die Krystalle werden, in die sich die Masse theilt, um so stabiler wird ihr innerer Gleichgewichtszustand, um so weniger werden die den weiteren Umlagerungsprocess bewirkenden Kräfte zur Geltung kommen, d. h. die Krystalle müssen mit abnehmender Geschwindigkeit wachsen, was in der That beim Eis deutlich beobachtet wurde.

Auf Grund seiner Experimente und zahlreicher eigener Beobachtungen an Gletschern schildert und erklärt Herr Emden die Entstehung des Gletscherkorns. Der Uebergang von Firn in Firneis ist längst bekannt, nicht so der Uebergang von Firneis in Gletschereis. Das Firneis ist eine compacte, stark lufthaltige Eismasse, die aus zwei deutlich getrennten Materialien aufgebaut ist, aus den klaren, krystallinischen, rundlichen Eiskörnern, die in ein trübes Eiscement gebettet sind. Nach Heim und Andern verwischt sich das Firnkorn immer mehr und mehr und verschwindet endlich völlig, so dass ein Uebergang vom Firnkorn zum Gletscherkorn fehlt. Herr Emden widerlegt das durch zahlreiche Beobachtungen, nach denen gerade umgekehrt das Firnkorn bleibt und das Eiscement schwindet, so dass also das Firnkorn direct in das Gletscherkorn übergeht. Das fernere Wachsen der Gletscherkörner findet dann in der gleichen Weise statt, wie bei allen andern Eisarten — durch moleculare Umlagerung, wobei die grösseren Krystalle auf Kosten der kleineren zunehmen[1]). Diese Art des Wachsthums bringt es mit sich, dass an der gleichen Stelle die Grösse der Krystalle schwankt und dass die Eiskrystalle überall wirr durcheinander liegen. Nur in den sogenannten blauen Blättern zeigen alle Krystalle eine einheitliche Orientirung ihrer Axen; gleichzeitig sind die Körner hier besonders gross. Wodurch diese Orientirung zu Stande kommt, bleibt noch aufzuklären. Jedenfalls haben die blauen Blätter wohl nichts mit Wasserläufen auf dem Gletscher zu thun, wie Emden glaubt.

So sehr das Resultat des Verf. einleuchtet, dass die Korubildung eine rein physikalische Eigenschaft eines jeden Eises ist und daher mit dem Gletscher als solchem direct nichts zu thun hat, so wenig kann man Herrn Emden zustimmen, wenn er dieser Kornstructur jeden Einfluss auf die Bewegung des Gletschers, sowie ferner der Bewegung des Gletschers jeden Einfluss auf das Wachsthum der Körner abspricht. Allerdings würde eine Bewegung des Gletschers schon einzig und allein in Folge der Plasticität des Eises ohne Verschieben der Körner stattfinden, so dass z. B. auch ein Gletscher, der aus einem einzigen Krystall bestände, Bewegungserscheinungen zeigen würde. Dass aber diese Bewegungserscheinungen genau den am körnigen Gletscher zu beobachtenden entsprechen müssen, möchte Referent bezweifeln.

Ed. Brückner.

W. Kükenthal: Ueber den Ursprung und die Entwickelung des Säugethiergebisses. (Jen. Zeitschr. f. Naturw., 1892, Bd. XXVI, S. 469.)

Derselbe: Die Entstehung und Entwickelung des Säugethierstammes. (Biolog. Centralbl., 1892, Bd. XII, S. 400.)

Ueber die Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. über die Entwickelung des Gebisses verschiedener Säugethierordnungen wurde auch an dieser Stelle schon zum Theil früher berichtet (Rdsch. V, 374 und VII, 304). Die beiden jetzt vorliegenden Publicationen, welche, obgleich beide ihrem Abschlusse nach gerade ein Jahr auseinanderliegen, wenige Wochen nach einander zur Veröffentlichung gelangten, fassen die Ergebnisse bereits veröffentlichter und neuer, noch nicht völlig abgeschlossener Untersuchungen vorläufig in Form akademischer Reden zusammen.

In der ersten der beiden Arbeiten führt Verf. nochmals alle die Gründe an, die ihn veranlassen, das Gebiss der Säugethiere für ursprünglich heterodont und diphyodont zu halten. Sowohl das Gebiss der

[1]) Vgl. auch Rundschau V, 96. Red.

Zahuwale als das nur in der embryonalen Anlage vorhandene Milchgebiss der Barteuwale lässt deutliche Spuren früherer Heterodontie erkeunen. An Embryonen von Balaenoptera musculus konnte Verf. die interessante Beobachtung machen, dass mit zunehmendem Längeuwachsthum die ursprünglich mehrspitzigen Backzähne sich in einspitzige auflösen, so dass bei gleichbleibeuder Zahl der Spitzen die Zahl der Zähne sich vermehrt. Indem Verf. darauf hinweist, dass auch das Gebiss der Robbeu, deren Backzähne gleichmässige, spitze, hinter einander liegende Höcker tragen, eiu — mit dem der Raubthiere verglichen — homodontes Aussehen gewinnt, ist derselbe geneigt, diese secundäre Homodontie als eine Anpassung an das Wasserlebeu anzusehen. Die mechanische Veranlassung zum Zerfall mehrspitziger Zähne in einspitzige ist in der Abschleifung der Zähne gegeben, welche durch schwächere Verkalkung derselben begünstigt wird. So glaubt Verf. drei charakteristische, bei Wasserthieren verschiedener Wirbelthierklasseu auftretende Merkmale: Polyphalangie, homodonte Bezahnung und Schwinden eines etwa vorhanden gewesenen Hautpanzers in gleicher Weise durch die geringere Energie der Kalkablagerung erklären zu können, welche für pelagisch lebende Thiere charakteristisch und — vermöge der dadurch bedingteu Verringerung des Körpergewichtes — nützlich ist.

Ueber den Nachweis des Verf., dass sowohl bei den Zahuwalen und Bartenwalen, als bei Beutelthieren im embryonalen Kiefer zwei Dentitionen angelegt werden, von welchen bei den Zahnwalen und Beutelthieren die erste persistirt, während die zweite rückgebildet wird, ist schon von anderer Seite hier berichtet worden (s. o.). In einer im Laufe des vorigen Jahres veröffentlichteu Arbeit hatte Verf. auch für einige Edentaten (Tatusia, Orycteropus, Dasypus villosus — von Dasypus novemcinctus war dasselbe bereits bekannt) die Anlagen beider Dentitioueu nachgewiesen. Somit kommt Verf. zu dem Schlusse, dass die ältesten Säugethiere wahrscheinlich heterodont nnd diphyodont waren, und dass keine der beiden Dentitionen — wie von einigen Autoren angenommen wurde — erst später erworben wurde.

In der zweiten Arbeit discutirt Verf. die Frage, ob die Säugethiere, wie man bisher anzuuehmen gewohnt war, von der Reptilienordnung der Theromorphen abstammen, welche namentlich ihres znm Theil sehr differenzirten Gebisses wegen für Vorfahreu der Säuger gehalten wurden. Verf. weist darauf hin, wie in den drei Klassen der Fische, Reptilien und Säugethiere gleichmässig bei fortschreitender Ausbildung der Zähne eine Reduction der Zahl derselben und auch der Zahl der Dentitionen eintritt. Während beispielsweise bei Selachiern die Zahl der Ersatzzähne unbegrenzt ist, nimmt dieselbe in der Gruppe der Teleostier bereits ab; bei den Reptilien ist sowohl die Zahl der Zähne als die der Dentitionen noch weiter beschränkt, die Theromorphen besassen, soweit wir wissen, zum Theil einen einmaligen, zum Theil keinen Zahnwechsel. Verf. glaubt, dass die Abnahme der Ersatzfähigkeit der Zähne sich durch ein Verschmelzen der Zahnanlagen mehrerer Dentitioneu zu einem höher differenzirten Zahne erklärt. Dass eine solche Verschmelzung möglich sei, beweisen z. B. die Molareu der höheren Säugethiere, welche nach O. Hertwig ebenfalls aus den verschmolzeneu Keimen beider Seiten der embryonalen Zahnleiste hervorgehen. So kommt Verf. zur Aufstellung dreier verschiedener Zahntypen: Fischzahn, Reptilienzahn, Säugethierzahn.

Der Fischzahn wäre demnach ein aus einfacher Anlage hervorgehender Zahn erster Ordnung, der Reptilieuzahn würde mehreren mit einander verschmolzenen Fischzähnen entsprechen (Zahn zweiter Ordnung), der Säugerzahn wieder mehreren verschmolzenen Reptilienzähnen (Zahn dritter Ordnung), die Theromorphenzähne sind entweder einfache Reptilienzähne oder aus der Verschmelzung eines Zahnes mit seinem Ersatzzahn hervorgegangen; sie unterscheiden sich jedoch wesentlich von den Zähneu der ältesten Säuger, der Triconodonten, Tritubercnlaten und Multitubercnlaten, welche Kükenthal aus den verschmolzenen Anlagen dreier hinter einander steheuder, einspitziger Zähne, bezw. auch noch der hinzutretenden Ersatzzähne einer zweiten und dritten Dentition ansieht. Es wären demnach die Säugerzähne den Reptilienzähneu nicht homolog. Die Annahme von Cope und Osborne, nach welcher die Tricouodontenzähne durch Aussprossen eines vordereu und hiutereu Höckers aus dem einhöckerigeu Reptilienzahn enstanden seien, hält Verf. für uicht wahrscheinlich, da in Folge stärkeren Gebrauches wohl eine Vergrösserung des Zahnes eintreten, nicht aber die Bildung neuer Höcker erfolgen könne. So kann Verf. in den Theromorphen nicht die Vorfahren der Säugethiere sehen, sondern glaubt, dass diese von sehr alten, wahrscheinlich der paläozoischen Zeit angehörigen Reptilien mit gleichmässigen, konischen Zähnen abstammen, von welchen auch die Theromorphen sich abgezweigt haben mögen.

Was uun die einzelnen Säugergruppen betrifft, so stimmen [1]) die nicht zur Entwickelung gelangenden embryonaleu Zähne der Monotremen (Ornithorhynchus) mit dem Typus der Multitnberculaten gut überein und auch die Zähne der Marsupialier lassen sich auf denselben zurückführen. Die Marsupialier als Stammeltern der Placentalier anzuerkennen, ist Verf. nicht geneigt, und führt dafür drei wohl zu beachtende Gründe an: Die angeblichen Rudimente von Beutelknochen bei placentalen Säugern wurden neuerdings von Wiedersheim anders gedeutet; die von Klaatsch kürzlich beschriebenen rudimentären Mammartaschen gewisser Huftiere (Rdsch. VII, 320) würden diese mehr den Monotremen als den Marsupialiern nähern; das Gebiss der Marsupialier ist aber dem differenzirten Gebisse der Placentalier nicht homolog, da bei ersteren die erste, bei letzteren die

[1]) Vergl. hierzu auch die Arbeit E. Koken's: „Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre" in Nr. 14 und 19 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift.

zweite Dentition persistirt. Verf. hält vielmehr die Monotremen, Marsupialier und Placentalier für Parallelstämme, welche sich aus alten, den Monotremen nahe stehenden Formen entwickelten.

In einer, den Werth und die Bedeutung der phylogenetischen Hypothesen betreffenden Schlussbetrachtung, wendet sich Verf. gegen die neuerdings gegen dieselben zu Gunsten einer „mechanisch-ätiologischen" Forschungsmethode erhobene Kritik, in ähnlichem Sinne wie dies von uns in dem Referat über Dreyer's „Ziele und Wege biologischer Forschung" (Rdsch. VII, 442) geschehen ist. R. v Hanstein.

Max Scholtz: Die Nutation der Blüthenstiele der Papaver-Arten und der Sprossenden von Ampelopsis quinquefolia Michx. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 1892, Bd. V, Heft 3, S. 373.)

Die Knospen tragenden Blüthenstiele des Mohns krümmen sich in einem gewissen Stadium nach abwärts und richten sich erst bei der Entfaltung der Blüthe wieder auf. Diese Krümmungserscheinung ist bereits von Frank, de Vries, Vöchting und Fünfstück untersucht worden, ohne dass eine Uebereinstimmung hinsichtlich der Ursachen derselben erzielt worden wäre.

Eine nochmalige eingehende Prüfung der Frage war daher sehr wünschenswerth, und dieser hat sich Herr Scholtz mit solchem Erfolge unterzogen, dass ein näheres Eingehen auf seine Untersuchungen willkommen sein dürfte. Die Versuche erstreckten sich auf die Arten Papaver dubium, Rhoeas, somniferum, Argemone, hybridum L., Hookeri Benth. und wurden an kräftigen Pflanzen im freien Lande (botanischer Garten zu Karlsruhe) angestellt.

Die ganz jungen Knospenstengel sind noch aufrecht; erst wenn sie eine bestimmte Länge erreicht haben, tritt die Krümmung ein. Die gekrümmte Zone hat meist die Gestalt eines Halbkreises; nicht selten aber ist die Krümmung flacher und stellt ein kleineres Bogenstück einer kreisähnlichen Curve vor. Man kann denjenigen Theil der Krümmung, der von ihrem Culminationspunkte nach der Basis des Stengels zu liegt, zweckmässig als den aufsteigenden Ast, und den Theil, welcher nach der Knospe zu liegt, als den absteigenden Ast der Krümmung bezeichnen.

In dem Stengel sind, wie schon Frank angegeben hat, Gewebespannungen nachzuweisen. Wenn man an noch nicht gekrümmten, jungen Knospenstengeln Stücke der Rinde sowie das dazu gehörige Mark frei präparirt, so werden jene kürzer, dieses länger als sie am unverletzten Stengel sind. Die Rinde ist also negativ, das Mark positiv gespannt. Macht man dieselbe Operation an einem bereits gekrümmten Knospenstengel, so findet man, dass in diesem Falle die Rinde der Oberseite sowie das Mark positiv, die Rinde der Innenseite negativ, die Rinde an den Flanken nicht gespannt ist. Entfernt man die Rinde an der Innenseite des gekrümmten Stengels, so richtet sich das abwärts geneigte Stück über die Horizontale hinaus auf. Nimmt man an der Oberseite die Rinde weg, so wird die Krümmung schärfer, das abwärts geneigte Ende bewegt sich dem aufsteigenden Stengeltheile entgegen.

Während des fortschreitenden Längenwachsthums der Knospenstengel rückt die Krümmung in der Weise vor, dass zwar die ganze Krümmungszone wächst, aber gleichzeitig die concave Innenseite des aufsteigenden Astes stärker verlängert wird als die zugehörige convexe Oberseite, während umgekehrt am absteigenden Aste die Oberseite länger wird als die Innenseite. Da also die Krümmung auf ungleichem Längenwachsthum verschiedener Seiten des Stengels beruht, so ist sie als Nutation in der von Sachs diesem Worte gegebenen Bedeutung zu bezeichnen.

Kurze Zeit vor dem Aufblühen der Knospe richtet sich der abwärts geneigte Theil des Stengels senkrecht auf, indem die Innenseite der Krümmung stärker wächst als die Aussenseite. Der aufgerichtete Steugel wächst an seinem obereu Ende noch ein Stück in die Länge.

Die beschriebenen Richtungsverhältnisse des Stengels werden in erster Linie durch seine geotropen Eigenschaften bedingt.

Junge noch nicht gekrümmte Knospenstengel besitzen noch keine geotrope Reizbarkeit. Bringt man einen Spross mit jungen Knospen in horizontale oder abwärts geneigte Lage, so wird an der Wachsthumsrichtung der jungen Stiele nichts geändert, während die älteren Theile energische Krümmungen machen. Nach dem Eintreten der Nutation ist der aufsteigende Theil des Stengels energisch negativ geotrop. Wird dieser Theil aus der verticalen Richtung in schräge oder horizontale Lage gebracht, so richtet er sich in kurzer Zeit wieder auf. Das am stärksten negativ geotrope Stück des Stengels liegt unmittelbar unterhalb der Krümmung und erreicht eine Länge von 7 bis 9, ja von 15 bis 20 cm. Nach unten geht es schnell in den erstarrten, nicht mehr wachsenden und nicht mehr geotrop reizbaren Theil des Stengels über. Ist die Knospe zur Entfaltung aufgerichtet, also der ganze Stengel gestreckt, so ist meist nur noch ein kleiner, 1,5 bis 4 cm langer Theil desselben unmittelbar unterhalb der Knospe negativ geotrop.

Auf den nutirenden, d. h. absteigenden Stengeltheil wirkt erstens das Gewicht der Knospe, zweitens die geotrop richtende Kraft ein. Scheidet man den Einfluss des ersteren aus, indem man die Knospe an ihrer Insertionsstelle abschneidet, so sind die Folgen je nach dem gewählten Zeitpunkt verschieden. War der Stiel noch nicht abwärts gekrümmt, so wächst er ferner hin negativ geotrop; er krümmt sich während seines gesammten Wachsthumsverlaufes nicht nach unten. Werden an nutirenden Stengeln die Knospen entfernt, so richtet sich das überhängende Ende negativ geotrop auf. Hieraus könnte man schliessen, dass die Krümmung des Stengels durch das Gewicht der Knospe hervorgerufen wird. Ein weiterer Versuch

zeigt aber, dass diese Annahme falsch ist. Schneidet man nämlich die Knospe eines nutirenden Stengels ab und befestigt statt derselben ein Steinchen von gleich grossem Gewicht am Ende des Stengels, so richtet sich derselbe eben so auf, als wenn er völlig frei wäre. Er vermag sogar bei seiner Geradestreckung eine weit grössere Last zu heben, als das Gewicht der Knospe beträgt. Ferner lässt sich zeigen, dass ebenso wie der sich aufrichtende Stengel im Stande ist, ein beträchtliches Gewicht mit zu heben, auch der sich herabkrümmende, junge Knospenstiel einen in entgegengesetzter Richtung wirkenden Zug von nicht unbedeutender Grösse überwindet.

Aus diesen Versuchen folgt, dass die Stengelenden nicht durch das Gewicht der Knospen herabgekrümmt werden.

Dass die Nutation in Correlation steht mit Entwickelungsvorgängen in der Knospe, hat schon Vöchting nachgewiesen, und Herr Scholtz bestätigt diese Thatsache. Entfernt man an nutirenden Knospen den Kelch oder die Blumenblätter oder die Staubfäden oder zwei dieser Blüthenkreise oder alle drei gleichzeitig und lässt den Fruchtknoten unversehrt, so verhält sich ein solcher Stengel weiterhin genau so, als ob er eine unversehrte Knospe trage. Schneidet man dagegen den Fruchtknoten aus der hängenden Knospe heraus und lässt die übrigen Blüthentheile unversehrt, so verhält sich der Stengel so, als wenn die ganze Knospe abgeschnitten wäre: er streckt sich je nach den äusseren Wachsthumsbedingungen in 12 bis 48 Stunden gerade. Dasselbe Resultat tritt ein, wenn man nach Abtragung der Narbenfläche nur die Ovula aus dem Fruchtknoten herauskratzt, seine Wand aber stehen lässt. Hieraus ergiebt sich der Schluss, dass Entwickelungsvorgänge in den Ovulis die auslösende Ursache für die Nutation des Stengels bilden.

Es war nun festzustellen, ob der Fruchtknoten mit den Samenanlagen oder der oberste Stengeltheil das Active bei der Bewegung sind. Hierzu stellte Verf. drei Reihen von Versuchen an, aus denen hier nur die folgende beschrieben werden mag. Befestigt man junge Stiele, die sich eben zu krümmen anfangen, vertical so an Stähen, dass nur die Knospe frei und beweglich bleibt, so verharrt dieselbe so lange in ihrer aufrechten Richtung, bis der Knospenstiel um 1 bis 3 mm über das Ende des Stabes hinausgewachsen ist, dann erst wird sie nach unten geführt. Tödtet man das kurze, hervorgewachsene Stengelstück ab (durch Bepinseln mit verdünnter Kalilauge, durch Anbringen von Schnittwunden und Einstreichen von Jodtinctur in dieselben), wobei die Knospe nicht verletzt werden darf, so bleibt dieselbe bis zum Verwelken aufrecht.

Aus diesen Versuchen geht übereinstimmend mit den übrigen hervor, dass die Abwärtskrümmung von dem sich an die Knospe anschliessenden Stengelstück ausgeführt und die Knospe selbst bei dieser Bewegung nur passiv mit herabgebogen wird.

Es war weiter zu bestimmen, ob die Nutation das Resultat innerer Wachsthumsvorgänge ist (spontane Nutation) oder ob sie durch äussere Einwirkungen: Licht, Schwerkraft, verursacht wird (receptive oder paratonische Nutation).

Dass keine spontane Nutation vorliegt, dafür spricht schon der Umstand, dass sich das Stengelende mit der Knospe unter allen Umständen senkrecht nach unten stellt, man mag ihm eine Lage geben, welche man wolle.

Leicht konnte auch ermittelt werden, dass die Krümmung nicht durch das Licht inducirt wird; sie tritt auch ein, wenn das Licht von der Pflanze abgeschlossen wird.

Näheren Aufschluss über das Wesen der Nutationen giebt das Verhalten der Stengel am Klinostaten. Es wurde ein gesunder, im Topf gezogener Stock von Papaver Rhoeas mit Knospenstengeln in allen Stadien der Nutation an der horizontalen Axe eines Wortmann'schen Klinostaten befestigt und der Rotation unterworfen (eine Umdrehung in 15 Minuten). Der ganze Apparat wurde so an einem Fenster aufgestellt, dass die Rotationsaxe parallel mit demselben lief. Nach neuntägiger Rotation waren alle Stiele gestreckt. Aus diesem Versuch in Verbindung mit den übrigen Ergebnissen folgt, dass die Nutation der Blüthenstiele der Papaver-Arten durch die Wirkung der Schwerkraft verursacht wird, dass sie eine Erscheinung von positivem Geotropismus ist.

Die geotrope Reaction des Stengels steht, wie wir oben gesehen haben, in sehr deutlich ausgesprochener Beziehung zu den sich entwickelnden Samenanlagen. Solche durch Correlation benachbarter Organe beeinflussten geotropen Eigenschaften von Axenorganen sind schon bekannt zwischen Haupt- und Nebenaxen derselben Pflanze. Ein sehr geläufiges Beispiel geben entgipfelte Bäume, die ihren Hauptstamm dadurch ersetzen, dass sich ein oder mehrere, dem weggenommenen Gipfel zunächst stehende Seitenäste vertical nach oben richten. Eine correlative Beeinflussung von Blüthenstiel und zugehöriger Blüthe, ähnlich wie die bei Papaver beschriebene, scheint weit verbreitet zu sein (Clematis cylindrica Sims., Dahlia variabilis, Allium sativum etc.). Eine Erklärung für diese Correlation kann bis jetzt noch nicht gegeben werden.

Durch die vorstehend mitgetheilten Ergebnisse sind die Untersuchungen von Vöchting in allen Theilen bestätigt worden.

Herr Scholtz hat dann noch das heliotrope Verhalten der Blüthenstiele von Papaver genauer untersucht und in Uebereinstimmung mit Vöchting gefunden, dass dieselben positiv heliotrop sind. Decapitirte Stiele sind ebenfalls heliotrop. Die Nutationsebene stellt sich in die Richtung der Lichtstrahlen. Stellt man eine nutirende Knospe so auf, dass sie vom Licht abgewendet ist, so wird das Stengelende mit der Knospe innerhalb einiger Tage in senkrechter Ebene dem Lichte zugeführt, so dass die frühere Oberseite der Nutation zur Innenseite wird.

In Knospen völlig verdunkelter Pflanzen entwickeln sich die Blüthentheile nicht, und die Samenanlagen sterben ab. Hiermit hängt es zusammen, dass auch die Nutation des Stengels ausbleibt. Die Knospen und insbesondere die Ovula, bedürfen also zu ihrer Entwickelnng Licht, und diese Erkenntniss giebt die Grundlage zu einer Erklärung der biologischen Bedeutnng der Nutation der Blüthenstiele. In der abwärts geneigten Lage der Knospen befindet sich nämlich der Fruchtknoten in der günstigsten Lichtlage. Anfrecht gedacht ist derselbe von der grosseu Menge der Staubbeutel bedeckt, darüber sitzt noch der dicht zusammengefaltete Bausch der Blnmenblätter, und der Kelch hält das Gauze zusammen. Es muss bei weitem weniger Licht zum Fruchtknoten gelangen, weun es erst diese Organschichten zu passiren hat, als wenn es bei abwärts geneigter Lage der Knospe uur den Kelch und das Gehege der feinen Staubfäden durchbricht. Indessen ist die nutirende Stellung der Knospe für die Erhaltung der Art nicht unbedingt nothwendig, da nach Vöchting die Samenanlageu auch in Fruchtknoten, welche dauernd in senkrechter Lage gehalten werden, zur Reife gelangen.

In einem zweiteu Aufsatze behandelt Herr Scholtz die Nntation der Sprossenden des „wilden Weins“ (Ampelopsis quinquefolia Michx.), die auch schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen ist, ohne dass bisher ihre wahre Natur klar gelegt worden wäre. Er weist nach, dass es sich dahei nicht um eine spontane Nutation handelt, sondern dass die Krümmuug wie bei Papaver eine Erscheinung von positivem Geotropismus ist. Positiver Heliotropismus ist den Sprossen gleichfalls eigen, wenn auch nicht iu so hohem Grade wie bei dem Mohn, und es scheint sich auch bei der Nutation vou Ampelopsis darum zu handeln, die Zweigspitze in die günstigste Lichtlage zu briugen. F. M.

Deslandres: Neue Resultate über den Wasserstoff mittelst der Spectraluutersuchuug der Sonne. Aehnlichkeit mit dem neuen Steru im Fuhrmann. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 222.)

Während man früher der Ansicht war, dass das Spectrum des Wasserstoffes aus den vier im sichtbaren Theile des Spectrums gelegenen Linieu bestehe, hat Herr Huggins bei der Spectralanalyse der weissen Sterne gefnnden, dass uoch ausserdem 10 nene, im Ultraviolett gelegeue Linien demselben angehören, welche nach und uach auch im Laboratorium vom glühenden Wasserstoff erhalten werden konuten. Diese 14 Wasserstofflinien fügten sich merkwürdiger Weise einer einfachen Formel, welche Balmer für die Schwiugungszahl der einzelnen Glieder der Reihe der Wasserstoffliuieu aufgestellt hat, der Formel: $N = A - B/n^2$, wo N die Schwiugungszahl der Linien, A und B zwei coustante Grössen und n die Reihe der ganzen Zahlen von 3 bis 16 bezeichnet; der Ausdrnck ist dem für eine Reihe von Obertönen der Schallschwingungen ganz analog.

Die höheren harmonischen Schwingungen des Wasserstoffs, welche als dnnkle Linien das Spectrum der weissen Sterne charakterisiren, lassen sich schwer im Laboratorium, selbst nur schwach und unvollkommen, darstellen. Jüngst ist es nun Herru Deslandres gelungen, diese ganze Reihe in der Sonne hell uud sehr intensiv, und ausserdem uoch fünf neue Linien zu finden nnter Umständen, welche eiue genaue Messung ihrer Schwingungszahl gestatteten.

Diese höhereu Schwingungen des Wasserstoffes zeigen sich bekanntlich nicht auf der Scheibe der Souue, die ein gelber Stern ist; sie treten vielmehr nur in den hellsten Partien ihrer Atmosphäre auf. Am 4. Mai wurde das Spectrum einer ausserordentlich intensiven Protnberanz, welche die reichste nnd vollständigste Strahlung zeigte, die man je in dieser Gegend beobachtet hat (von der Welleulänge 400 bis zu γ 360), photographirt. Auf dem Bilde sieht man ansser 2 Aluminium-, 3 umgekehrten Magnesium-, 8 Eisen- und 12 anderen Linien, welche noch nicht mit eiuem bekannten Element in Beziehnug gebracht werden konnten, die zehn ultravioletten Wasserstofflinien von Huggins uud daun fünf nene Linien, welche den voraugehendeu so regelmässig folgen, dass man schon hierdurch veranlasst wird, sie gleichfalls dem Wasserstoff zuzuschreiben. Ihre Schwingnugszahlen kouuten durch Vergleichung mit den Rowland'schen Messuugen genau augegeben werden, nud bei der Vergleichung mit den Schwiugungszahlen, welche die Balmer'sche Formel ergiebt, wenn man n gleich 17 bis 21 setzt, zeigte sich eine so grosse Uebereinstimmung, dass die Zugehörigkeit dieser Linien znm Wasserstoffspectrum uicht bezweifelt werdeu kauu. Unsere Kenntuiss des Wasserstoffspectrums hat somit eine sehr wesentliche Erweiteruug erfahren.

Die aussergewöhnliche Protnberauz, welche die Auffinduug der fünf neuen Wasserstofflinien ermöglichte, bietet noch ein besonderes Iuteresse durch ihre Aehnlichkeit mit der Erscheinnng die der neue Stern im Fuhrmann geboteu. Das Spectrum dieses Sterns ist nämlich in dem betreffenden Abschnitt uach seiner Zusammeusetznng identisch mit dem der Protuberanz, was sehr zu Gunsteu der von Huggius gegebeneu Erklärung spricht, dass der Helligkeitsansbruch des Sterns enormeu Protuberauzen beizumesseu sei, welche durch die Annähernng zweier Nachbarkörper sich entwickelt haben (vergl. Rdsch. VII, 401).

Das Spectrum der Nova bestand bekanntlich aus paarweise gruppirten Linieu, einer hellen Linie neben einer dnnklen Linie, und beide bildeten Umkehrungen mit regelmässiger Verschiebung der nmgekehrten Linien. Auch die hellen Calciumliuien an der Basis der Protuberanz zeigteu eine Umkehrnng; nnd wenn audererseits die Protuberanzen nicht am Rande lagen, sondern sich auf die Sonnenscheibe projicirten nnd mit Fackeln zusammeufielen, so zeigteu die schwarzen Calciumlinien stets eine schr deutliche doppelte Umkehrung, ähnlich derjenigen des neuen Sternes.

Aber die Aehnlichkeit ist noch überraschender, wenn man nicht uur einen Pnnkt, sondern die ganze Sonne nntersucht, wie man es bei den Sternen thnt, indem man in den Apparat das Licht vou allen Punkteu der Sonne gleichzeitig einfallen lässt; die doppelte Umkehrung der Linien ist zwar noch sichtbar, wenn die Sonne reich an Fackeln ist, aber weniger intensiv; sie ist proportional der Helligkeit und Ausdehnung derselben. Wenn ferner die Fackeln, die wir uns in einer Gegend angehäuft denken, sich in Folge der Sonnenrotation einander nähern, oder von einander entferuen, daun werden die Umkehrnngsliuieu in Beziehnng zum Gesammtspectrum verschoben erscheinen. So bietet die Sonne — und diese Eigenheit verdient besonders hervorgehoben zu werden — zuweilen eine Erscheinung, welche als die sonderbarste des nenen Sternes erschienen ist.

„Diese hellen Umkehrungslinien repräsentiren die Gesammtheit der glühenden, emporgeschleuderten Gasmassen der Atmosphäre, und ihre Verschiebungen im Verhältniss zu den anderen Linien sind an die Rotation des Sternes geknüpft. Man findet sie nun in der Sonne; somit ist es naturgemäss, sie auch in den Sternen aufzusuchen; und mit den jetzigen grossen Teleskopen können sicherlich die hellsten Sterne fast ebenso gut analysirt werden, wie die Sonne. Das Studium dieser Umkehrungen wird werthvolle Daten über die Natur und die Rotation der Sternatmosphären liefern und wird gestatten, bisher unzugängliche Fragen in Angriff zu nehmen."

J. Pionchon: Ueber die specifische Wärme und die latente Schmelzwärme des Aluminium. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 162.)

Wie bereits für mehrere andere Metalle (Rdsch. II, 62) hat Herr Pionchon jüngst auch für das Aluminium (aus der Fabrik von Froges, Isère) die specifische Wärme bei hohen Temperaturen bestimmt und gefunden, dass bis zur Temperatur von 258° die Wärme, welche erforderlich ist, um 1 g des Metalles von 0° auf t° zu erwärmen, gleich ist $0{,}393\ t - \frac{291{,}86\ t}{1517{,}8 + t}$, während zwischen den Temperaturen 630° und 800° diese Wärmemenge gleich ist 0,308 t — 46,9. Stellt man diese Wärmemengen graphisch dar, so erhält man eine mässig gekrümmte und langsam ansteigende Linie, welche später schnell ansteigt und zwischen 623° und 628° fast vertical wird. Von 580° an bereitet sich die Schmelzung des Metalles vor, die bei 628° vollendet ist.

Diese Vorbereitungsperiode ist länger und ausgesprochener als bei irgend einem anderen Metall, und während derselben erweist sich das Aluminium in seiner Structur wesentlich verändert. Es wird brüchig und zerfällt beim kleinsten Druck; seine Structur ist dann körnig, und das Metall scheint aus einem Haufen kleiner runder, nur schwach zusammenhängender Körner zu bestehen. Diese körnige Structur bleibt auch in der Kälte sichtbar, wenn man das Metall sich auf gewöhnliche Temperatur abkühlen lässt, jedoch hat es seine ursprüngliche Festigkeit wieder erlangt. Erhitzt man weiter über dies Stadium hinaus, so erhält man eine vollkommen flüssige Kugel, die von einer Oxydhaut umgeben ist. Die Vorschrift ist also ganz berechtigt, dass man beim Hämmern des Aluminiums das Erhitzen nicht über eine bestimmte Temperatur steigern darf.

Ueber den Schmelzpunkt des Aluminiums sind die Angaben sehr verschieden, man findet Werthe zwischen 600° und 800°. Die Versuche des Verf. ergaben den Schmelzpunkt 625° und die Wärmemenge, die erforderlich ist, um das Metall von 0° bis zum geschmolzenen Zustande bei 625° überzuführen, = 239,4.

Unmittelbar nach der Schmelzung war die specifische Wärme des Metalles nicht wesentlich verschieden von der unmittelbar vorher. Sehr auffallend jedoch ist der bedeutende Abstand der Linie, welche die Wärmemengen zum Erhitzen von 0° auf t° beim geschmolzenen Metall darstellt, von der, welche dem festen Metall vor der Schmelzung entspricht. Der Abstand dieser beiden Linien entspricht 80 Calorien. Dies wäre somit die latente Schmelzwärme des Aluminium. Alle, welche Aluminium geschmolzen haben, wissen, wie mühsam diese Schmelzung ist, und wieviel Zeit eine etwas grössere Masse geschmolzenen Metalles braucht, um zu erstarren. Man vermuthete daher bereits, dass die latente Schmelzwärme des Aluminiums grösser sei, als die der anderen Metalle; aber das hatte man nicht erwartet, dass sie derjenigen des Wassers gleich sein werde.

Rud. Weber und E. Sauer: Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Glases. (Berichte der deutschen chemischen Gesellsch., 1892, Jahrg. XXV, S. 70, 1814.)

Die Widerstandsfähigkeit der Gläser gegen äussere Einflüsse ist nach früheren Untersuchungen des Herrn Weber nicht an eine bestimmte chemische Formel, wohl aber an gewisse Normen geknüpft, welche von der weiteren Verwendung derselben abhängen. Um nun die Zusammensetzung eines für chemische Geräthe sich eignenden Glases festzustellen, untersuchten die beiden genannten Herren eine grössere Zahl von Kochkolben, welche beim Aufbewahren je nach ihrer Qualität in Folge der Einwirkung der Luftfeuchtigkeit einen schwächeren oder stärkeren Beschlag erhalten hatten. Sie ermittelten zunächst die Menge Substanz, welche dieselben bei mehrstündigem Erhitzen mit den gebräuchlichsten Reagentien, also destillirtem Wasser, mit Säuren, Alkalien und Salzlösungen, unter sonst gleichen Bedingungen abgaben, und zwar in der Weise, dass sie dieselben vor und nach dem Versuche wogen. In allen Fällen war die Gewichtsabnahme viel beträchtlicher, wenn die Erwärmung über freiem Feuer vorgenommen wurde, als dann, wenn sie auf dem Wasserbade geschah. So verlor ein 100 cm^3 fassender Kolben im ersten Falle 6 mg, bei gleich langer währendem Auskochen im zweiten Falle 3 mg Substanz. Bei minderwerthigen Gläsern war der Unterschied noch grösser. Da erfahrungsgemäss die Angreifbarkeit mit Erhöhung der Temperatur rasch steigt, so ist diese Erscheinung darauf zurückzuführen, dass der von der freien Flamme umspielte Boden des Gefässes bedeutend stärker erhitzt wird, als dies auf dem Wasserbade möglich ist.

Ferner ergab sich bei diesen Versuchen die bemerkenswerthe Thatsache, dass Säuren das Glas weniger angreifen als reines Wasser, während auch die besten Sorten desselben von Salzlösungen und besonders von Alkalien stark geätzt werden. Im Uebrigen läuft die Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien derjenigen gegen Wasser nahezu parallel.

Die in dieser Weise untersuchten Glaskolben wurden hierauf analysirt. Die Analysen, welche in einer Tabelle zusammengefasst sind, ergeben, dass chemische Zusammensetzung und Angreifbarkeit in engster Beziehung zu einander stehen. Dies gilt sowohl von dem richtigen Atomverhältniss zwischen Alkali und Kalk, das nicht über die Werthe 1,3 bis 1,5 Alkali auf 1 CaO hinausgehen soll, wie von der Menge der Kieselsäure, die einem Trisilicat zu entsprechen hat. Die Zusammensetzung eines für chemische Geräthschaften geeigneten Glases würde demnach sein: $6\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}3$ bis $1{,}5\,K_2O + Na_2O$. Ein etwas höherer Alkaligehalt kann durch Vermehrung der Kieselsäure ausgeglichen werden, indessen nur in höchst beschränkten Grenzen, falls die Güte des Glases nicht darunter leiden soll. So zeigte eine Kochflasche, welche die drei Stoffe im Verhältniss von $11{,}8\,SiO_2 : 1\,CaO : 2{,}64\,K_2O + Na_2O$ enthielt, eine so geringe Widerstandsfähigkeit selbst gegen gewöhnliches Wasser, dass sie nach vierwöchigem Stehen 0,162 g Substanz verloren und sich an der Innenfläche mit einer schleimigen Haut bedeckt hatte. Andererseits vermehrt zwar eine geringe Erhöhung des Kalk-, bezw. eine geringe Verminderung des Alkaligehaltes die Widerstandsfähigkeit des Glases; doch darf die Menge des Alkalis nicht kleiner sein, als diejenige des Kalkes, wie dies z. B. in Fenster- und Spiegelgläsern der Fall ist; das Glas wird dadurch schwerer schmelzbar und geneigt zum Entglasen, ist also für chemische Geräthe weit weniger brauchbar.

Aus den mitgetheilten Analysen und Beobachtungen möge diejenige eines Glases angeführt werden, das sich als ausreichend widerstandsfähig gegen Reagentien erwiesen hat und sich für die meisten Laboratoriumszwecke eignen dürfte.

Ein Kolben von 100 cm^3 Inhalt, welcher aus diesem Glase gefertigt war, nahm ab: bei fünfstündigem Kochen mit Wasser um $4\frac{1}{2}$ mg, bei dreistündigem Kochen mit 25 procentiger Schwefelsäure um 3 mg, mit 10 procentigem Ammoniak um 5 mg, mit 2 procentigem phosphorsaurem Natron um $12\frac{1}{2}$ mg, mit 2 procentigem kohlensaurem Natron um 25 mg; 12 procentige Salzsäure war ohne jede Wirkung. Noch weniger gab das Material eines durch grosse Strengflüssigkeit ausgezeichneten Verbrennungsrobres ab, nämlich an Wasser $\frac{1}{2}$ mg, an Schwefelsäure $\frac{1}{4}$ mg, an Salzsäure $\frac{1}{2}$ mg, an Ammoniak 4 mg, an phosphorsaures Natron 5 mg, an Sodalösung $22\frac{1}{2}$ mg. Zum Vergleiche möge ein Kolben angeführt werden, der an Wasser 17 mg, an die beiden Salzlösungen 64 bezw. 124 mg abgab, während ein weiterer Kolben beim Erbitzen mit der Sodalösung gar 283 mg verlor.

Das Atomverhältniss des oben genannten, durch seine Widerstandsfähigkeit ausgezeichneten Kolbens stellte sich auf $8\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}5\,Na_2O + K_2O$, das des Verbrennungsrohres zu $11{,}5\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}2\,K_2O$. Ein Kolben, der nach sechsstündigem Kochen mit Wasser bloss 8 mg abgegeben hatte, besass die Zusammensetzung $7{,}3\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}37\,Na_2O + K_2O$. Die Gläser mit höherem Kalk- und geringerem Alkaligehalt werden demnach weniger stark angegriffen, haben aber auf der anderen Seite die üble Eigenschaft, dadurch zu strengflüssig und spröde zu werden.

Die Einwirkung der ätzenden Alkalien und alkalischen Erden auf die verschiedenen Glassorten bei längerem Stehen und die Einwirkung derselben in der Siedehitze hält mit einander gleichen Schritt, wenn auch aus dem schon früher genannten Grunde im ersteren Falle viel weniger abgegeben wird als im letzteren. Auch sie greift um so tiefer, je weiter sich die Zusammensetzung des Glases von der oben gegebenen Normalformel entfernt.

Da es sich bei allen diesen Behandlungs- und Prüfungsweisen um geringe Stoffmengen handelt, so hat man versucht, die letzteren in der Art zu vergrössern, dass man die Gläser im gepulverten Zustande dem Angriff der Reagentien aussetzte. Einer allgemeinen Verwerthung dieses Princips steht aber der Umstand entgegen, dass die Feinheit des Pulvers eine bedeutsame Rolle dabei spielt. Auch wird die Untersuchung durch die Vornahme des Pulverns erheblich umständlicher.

Bi.

Max Verworn: Ein automatisches Centrum für die Lichtproduction bei Luciola italica L. (Centralblatt für Physiologie, 1892, Bd. VI, S. 69.)

Während eines Aufenthaltes in der Nähe von Nizza hat Herr Verworn Gelegenheit gehabt, das Leuchten von Luciola italica zu beobachten und an diesem Leuchtkäfer Versuche anzustellen, welche die Existenz eines besonderen Licht producirenden Centrums sehr wahrscheinlich machen.

Wie bekannt, unterscheidet sich das Leuchten von Luciola italica von dem anderer Leuchtkäfer ganz besonders durch das rhythmisch intermittirende Aufflammen und Erlöschen des Lichtes, welches von beiden letzten Hinterleibssegmenten ausgehend, in der Minute 60 bis 80 Mal hell aufleuchtet und jedesmal wieder bis auf einen ganz matten Schein herabsinkt. Betrachtet man das Leuchten mit der Lupe, so erkennt man während der Lichtmaxima ein ungleichmässiges Flackern und Fluthen des Lichtes, das bei geringerer und minimaler Intensität einen mehr gleichmässigen Charakter hat. Dieses Leuchten der zahllosen Käfer gewährt an den Juni-Abenden ein prachtvolles Schauspiel; am Tage hingegen sitzen die Thiere in tiefem Schlaf ruhig zwischen den Sträuchern und geben, in eine dunkle Kammer gebracht, kein oder ein kaum merkliches Leuchten. Weckt man die Thiere durch Reize aus dem Schlaf, so beginnen sie Bewegungen zu machen und gleichzeitig fangen die Leuchtsegmente an ihre maximale Helligkeit auszustrahlen; das Licht sinkt dann, wenn man den Käfer wieder in Ruhe lässt, mit oder ohne einige Unterbrechungen auf ein Minimum und erlischt. Reizt man die Thiere anhaltend, so werden die Bewegungen lebhafter, sie kriechen schnell umher, und das Leuchten zeigt den normalen Rhythmus wie am Abend, wenn die Käfer in völlig wachem Zustande sind. Nach einer Weile jedoch wird das Leuchten wieder arhythmisch, die Segmente flammen nicht mehr so hell und gleichmässig auf und schliesslich erlischt es ganz, wenn der Käfer wieder in Schlaf sinkt. Das regelmässige rhythmische Leuchten tritt also nur im wachen Zustande der Käfer auf, seine Lichtproduction darf daher mit dem Centralnervensystem in Beziehung gebracht werden.

Diese Abhängigkeit hat Herr Verworn durch zwei Versuchsreihen einer experimentellen Prüfung unterzogen. In der einen wurden Thiere, welche recht munter waren und die rhythmische Lichtproduction in typischer Weise zeigten, mit dem Rücken nach unten auf einer kleinen Korkplatte befestigt; die Lichtproduction dauerte unter diesen Umständen unverändert weiter an. Wurde nun mit einem scharfen Schnitt der Kopf des Thieres abgeschnitten, so hörte der Rhythmus des Leuchtens augenblicklich auf, und das Licht sank meist sofort, bisweilen etwas langsamer bis auf einen matten Schein herab, der nach längerer Zeit ganz verschwand; ein spontanes Aufleuchten des Organes trat nach Entfernung des Kopfes niemals mehr ein. Wurde die Schnittstelle durch Berührung mit einer Nadel gereizt, so blitzte das Leuchtorgan momentan auf. Dasselbe einmalige Aufblitzen beobachtete der Verf. beim jedesmaligen Abschneiden eines Stückes von vorn nach hinten fortschreitend, bis auch die Hinterleibssegmente, und zwar jedes auch einzeln, beim Abschneiden aufglühten und langsam erloschen. Selbst kleine Segmente der Hinterleibsorgane konnten durch Reize zum schwachen Aufleuchten gebracht werden. 40 Stunden nach der Köpfung, nachdem das Leuchten schon lange vollständig erloschen und der Körper stark getrocknet war, konnte durch Druck auf die beiden Hinterleibssegmente noch ein mattes Aufleuchten hervorgebracht werden.

In der zweiten Versuchsreihe wurden die lebhaft leuchtenden Käfer, nachdem sie, wie oben angegeben, fixirt waren, durch Chloroform narkotisirt (es wurde hierbei Fürsorge getroffen, dass das Choroform nur auf den Kopf einwirke); nach ganz kurzer Zeit sank das regelmässige rhythmische Leuchten bis auf einen continuirlichen, matten Schein herunter. Durch Reize können dann, wie bei den decapitirten Käfern, einzelne Lichtblitze hervorgerufen werden. Liess man das Chloroform dauernd einwirken, so begann wenige Minuten nachdem das Licht auf einen matten, continuirlichen Schein herabgesunken war, dasselbe wieder heller zu werden, wobei es selbst sein Intensitätsmaximum erreichen konnte, blieb auf demselben ein bis zwei Minuten und sank allmälig auf Null herab; jetzt waren auch alle Reize erfolglos.

Aus diesen Versuchen schliesst Herr Verworn, „dass das Leuchtorgan in der Ruhe keine oder nur eine ganz minimale Lichtproduction aufweist, dass aber in den Ganglien des Schlundringes ein Centrum gelegen ist, dessen Thätigkeit im wachen Zustande des Käfers auf dem Wege durch die Nervenstränge des Bauchmarkes regelmässige, rhythmisch intermittirende Impulse für eine Steigerung der Lichtproduction bis auf das Maximum der Leuchtintensität nach dem Leuchtorgan entsendet".

P. Wossidlo: Anfangsgründe der Mineralogie für Gymnasien, Real- und höhere Bürgerschulen. Mit 373 Abb. (Berlin 1892, Weidmann, 111 S.)

Wie der Titel es schon angiebt, ist das Buch vor Allem für diejenigen höheren Schulen bestimmt, welche dem mineralogisch-geologischen Unterrichte nur beschränkte Zeit widmen können. Ausgehend vom Beispiel des Granits und des Marmors wird zunächst die Zusammensetzung der Gesteine aus Mineralien und der Unterschied zwischen homogenen und gemengten Gesteinen erklärt, es folgt die Besprechung einer Anzahl wichtigerer Mineralien, unter allmäliger schrittweiser Einführung in die verschiedenen Krystallsysteme und die äusseren physikalischen Eigenschaften, während die chemische Zusammensetzung nicht ausführlicher berücksichtigt wird. Die Auswahl der besprochenen Mineralien ist durchaus passend, und die Art, wie die Schüler in das Verständniss der Krystallographie eingeführt werden, ist ebenfalls dem vorliegenden Zwecke durchaus entsprechend. Auf diesen rein empirischen Theil folgt eine zusammenhängende, kurze Darstellung der einzelnen Krystallsysteme, sowie eine kurze Uebersicht über die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien. Den Schluss des ersten Theiles bildet eine Tabelle, welche die ohne Rücksicht auf ihre systematische Stellung besprochenen Mineralien nach ihrer chemischen Zusammensetzung gruppirt. Der geologische Theil behandelt die Gesteinsbildung, charakterisirt darauf die wichtigsten Gesteine nach ihrer Zusammensetzung und der typischen Form ihres Auftretens, giebt dann eine kurze Darstellung der vulkanischen Erscheinungen, der Erdbeben, der Gebirgsbildung und der Hauptabschnitte der Erdgeschichte. Zahlreiche gute Abbildungen sind dem Buche beigefügt. v. H.

A. Zimmermann: Die botanische Mikrotechnik. Ein Handbuch der mikroskopischen Präparations-, Reactions- und Tinctionsmethoden. (Tübingen 1892, H. Laupp.)

Der Verf., welcher in seiner „Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle" (1887) und in den wichtigen „Beiträgen zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle" (vgl. Rdsch. V, 607; VII, 127) nicht nur eine genaue Kenntniss der mikrochemischen Forschungsmittel und Gewandtheit in ihrer Handhabung bewiesen, sondern auch für neue Methoden die Wege gezeigt hat, kommt mit seinem Buche einem lange bestehenden Bedürfniss entgegen. Mit Sorgfalt hat er die überall zerstreute Literatur gesammelt und, wie es bei einem so erfahrenen Fachmanne selbstverständlich ist, mit Kritik bearbeitet; auf Grund seiner eigenen Untersuchungen hat er zahlreiche der bisher üblichen Methoden abgeändert und viele Zahlenangaben nach eigenen Erfahrungen gemacht. Doch ist an allen Stellen die benutzte Literatur möglichst vollständig angeführt worden, soweit dieselbe auch jetzt noch irgendwie verwerthbar erschien.

Das Werk zerfällt in drei Abtheilungen. Die erste enthält eine allgemeine Methodik der botanischen Mikrotechnik; in der zweiten werden die mikrochemischen Reactionen sämmtlicher in Frage kommenden anorganischen und organischen Verbindungen der Reihe nach behandelt, und die dritte bringt eine Schilderung der Untersuchungsmethoden für die Zellmembran und die verschiedenen Einschlüsse und Differenzirungen des Plasmakörpers. In einem Anhang hat dann Verf. noch eine Anzahl zuverlässiger Präparationsmethoden zur Untersuchung der Bacterien zusammengestellt, die für die meisten Fälle völlig ausreichen dürften.

Dem Texte sind 63 Holzschnitte beigegeben. Ein genaues Sachregister fehlt nicht.

Das Buch wird sich rasch einführen und hoffentlich auch im Auslande die verdiente Anerkennung und Benutzung finden. F. M.

Fritz Schultze: Vergleichende Seelenkunde. I. Bd. 1. Abth. (Leipzig, 1892, Ernst Günther's Verlag.)

Die erste Hälfte des auf zwei Bände berechneten Werkes behandelt zunächst Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems und geht dann auf Wesen und Sitz der Seele, also auf das eigentliche Thema, näher ein. Ein ausführliches Referat erscheint zur Zeit noch nicht angemessen, da die Vervollständigung des ersten Bandes abzuwarten ist. In der zweiten Hälfte desselben nämlich verspricht Verf. das Seelenleben der Thiere und Pflanzen und die unteren Entwicklungsstufen des menschlichen Seelenlebens zu discutiren und erst daraus wird sich die Berechtigung des Verf. zu seiner Definition der Seele und seinen aus derselben sich ergebenden Folgerungen erkennen lassen. Rawitz.

Vermischtes.

Bei der Seltenheit der reinen Eisenmeteoriten wird es von Interesse sein, das jüngst beschriebene Auffinden einiger dieser Himmelskörper hier kurz zu besprechen. Zunächst ist ein Eisenmeteorit aus Central-Pennsylvanien zu erwähnen, welcher am 25. Sept. 1891 auf der Ostseite des Bald Eagle Berges, 7 engl. Meil. südlich vom Park-Hotel in Williamsport Pa zufällig aus einer Tiefe von 2 m heraufgeholt wurde und besonders durch seine Schwere im Vergleich zu den anderen Steinen aufgefallen war. Nach der Untersuchung des Herrn Wm. G. Owens wog der Meteorit 3,3 kg und war mit einem röthlich braunen Eisenrost bedeckt, der sich an vielen Stellen leicht abblätterte. Die Oberfläche war mit vielen unregelmässig vertheilten Grübchen bedeckt und zeigte stellenweise Eindrücke, als hätte er beim Fallen flache Objecte getroffen. Das specifische Gewicht wurde zu 7,06 bestimmt; beim Aetzen zeigten sich sehr schön die Widmanstätten'schen Figuren; die chemische Analyse ergab: Fe 91,36, Ni 7,56, Co 0,70, P 0,09, S 0,06, Si Spuren. Soweit bisher hat festgestellt werden können, ist das Stück ein einzelnes; über die Zeit des Niederfallens ist nichts bekannt; jedenfalls wird dasselbe schon ein altes sein.

Zwei andere Eisen-Meteoriten werden von den Herren G. F. Kunz und E. Weinschenk beschrieben. Der erste wurde im Frühjahr 1887 in Indian Valley Township, Floyd County, Virginia ausgepflügt, und blieb trotz eifrigen Suchens in der Nachbarschaft gleichfalls einzig. Sein Gewicht beträgt 14 kg; die Oberfläche ist stark corrodirt und mit einer Limonit-Rinde ganz bedeckt, tiefe Eindrücke erreichen 2 bis 4 cm Durchmesser. Das Eisen ist hoch krystallinisch, zeigt aber mit Salzsäure geätzt keine Widmanstätten'schen Figuren. Seine chemische Zusammensetzung ist: Fe 93,59, Ni 5,56, Co 0,53, Cu Spuren, P 0,27, S 0,01, Si Spuren. Die Structur dieses Meteoriten ist besonders interessant, da sie zwischen sogenannter Breccie und hexaëdrischem Eisen die Mitte hält. Selbst auf ungeätzten, polirten

Stellen kann man die Scheibersitkrystalle identificiren; einzelne Theile des Stückes zeigen eine körnige Structur, ähnlich dem Eisenmeteoriten von Chattooga County.

Der zweite Meteorit ist von Dr. Moricke aus Stuttgart auf einer Reise durch Chile erworben worden und soll in der Sierra de la Ternera gefunden sein. Er wurde den Herren Knuz und Weinsehenk zur Untersuchung überlassen, und bildet trotz seiner Kleinheit — er wiegt im Ganzen nur 650 g — den ganzen Meteoriten, da er seine Originalrinde unverletzt besitzt und vollständig von fingerförmigen Eindrücken bedeckt ist. Beim Aetzen des Eisens, das von verdünnter Salpetersäure nur nach dem Erwärmen angegriffen wurde, erhielt man keine charakteristischen Figuren. Die Grundmasse erwies sich sehr compact und man sah nur feine, kurze, scharf gezeichnete Linien von auffallendem Glanz, sehr wahrscheinlich Lamellen einer Nickeleisen-Legirung. Die chemische Analyse ergab: Fe 83,02, Ni 16,22, Co 1,63. Phosphor konnte nicht nachgewiesen werden, so dass dieses Meteoreisen sich von der allgemeinen Regel durch das Fehlen des charakteristischen Phosphor-Nickel-Eisens unterscheidet und einen neuen Typus repräsentirt. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIII, p. 423.)

Dem Bolletino mensile des meteorologischen Observatoriums zu Riposto entnimmt die „Nature“ die nachstehenden Einzelheiten über den neuesten Ausbruch des Aetna. Der Krater zeigte seit Anfang Juli ausser-gewöhnliche Thätigkeit und in der Nacht vom 8. zum 9. kündigte ein starker Stoss in der ganzen Umgebung die Wahrscheinlichkeit einer nahen Eruption an. Um 1,20 p. m. des 9. spaltete sich der Südabhang des Berges in etwa 5000 Fuss über dem Meere und bildete mehrere Oeffnungen, welche Lava, Steine und glühende Massen, sowie enorme Mengen von Sand und schwarzen Rauch ausstiessen. Zeitweise wurden grosse Blöcke zu einer Höhe von 1300 Fuss emporgeschleudert. Mehrere Oeffnungen vereinigten sich und bildeten drei Krater in nahezu directer Linie von Nord nach Süd. Die aus zwei von ihnen ausfliessende Lava umgab den Monte Nero in einem enormen Strom, während der dritte Massen von Steinen und Asche ausspie. Die Eruption hielt mit grösserer oder geringerer Intensität den ganzen Monat an, zeigte jedoch am 31. Zeichen der Abnahme. Die Lava zerstörte viel fruchtbares Land, aber glücklicher Weise wurde ihr Strom durch die Ablagerungen früherer Eruptionen aufgehalten. Diese Eruption war merkwürdig wegen der ungeheuren Massen von Rauch und Sand, die ausgeworfen wurden, und wegen der Seltenheit der seismischen Bewegungen; physikalisch war die Lava derjenigen ähnlich, welche 1883 und 1886 ausgeworfen wurde. Nach den Berichten der Tageszeitungen hat die Eruption bisher (Mitte September) noch kein Ende genommen.

In einem Raume des Museums der naturwissenschaftlichen Akademie zu Philadelphia befinden sich verschiedene fossile Knochen ausgestorbener Thiere aus der Pleistocänzeit und unter ihnen ein Menschenknochen. Diese Funde waren dem Museum im Jahre 1846 von Dr. Dickeson geschenkt, der sie in einer einzigen Ablagerung in der Nähe von Natchez entdeckt hatte. Einige Probestücke, eins von dem Menschenknochen und die anderen von den Knochen des Mylodon, wurden dem Chemiker Prof. F. W. Clarke zur Analyse übergeben, deren Resultate im „American Naturalist“ veröffentlicht sind. Danach befindet sich der Menschenknochen in einem stärkeren Grade der Versteinerung als der des Mylodon; er enthält weniger Kalk und mehr Kieselerde. In ihren anderen chemischen Bestandtheilen weisen sie keine grossen Unterschiede auf. Von Kalk enthielt der Knochen des Mylodon 30,48 Proc., während der des Menschen nur 25,88 Proc. enthielt; an Kieselerde enthielt das Mylodon 3,71 Proc. und der Mensch 22,59 Proc. Diese Thatsache hat für gewöhnlich keinen grossen Werth, wenn es sich um Stücke aus verschiedenen Localitäten handelt, die also verschiedenen Bedingungen ausgesetzt sein konnten; im vorliegenden Fall trifft dies jedoch nicht zu. Die Knochen waren sämmtlich in dieselbe Schicht von blauem Thon eingeschlossen und factisch denselben Bedingungen ausgesetzt; die stärkere Verkieselung des Menschenknochen spricht somit für ein höheres Alter. (Nature, 1892, Vol. XLVI, p. 255.)

In einer Untersuchung über die Wirkung des Lichtes auf im Wasser suspendirte Bacterien konnte Herr H. Buchner im Verein mit Herrn Franz Minek die bygienisch wichtige Thatsache constatiren, dass, wenigstens für eine Reihe von im Wasser lebenden schädlichen Bacterien das Licht, besonders das directe Sonnenlicht, in hohem Grade schädlich ist. Typhusbacillen, B. coli communis, B. pyocyaneus, Choleravibrionen und verschiedene Fäulnissbacterien wurden unter verschiedenen Bedingungen der Vertheilung und des Luftzutrittes verschieden intensiven Beleuchtungen durch Sonne und diffuses Tageslicht ausgesetzt. Das Resultat war, dass das Licht auf die genannten Formen einen gewaltigen desinficirenden Einfluss ausübt. In einem Wasser z. B., das bei Beginn des Versuches etwa 100000 Keime von B. coli comm. pro cm^3 enthielt, waren schon nach einstündiger Exposition im directen Sonnenlicht überhaupt keine Keime mehr durch das Plattenverfahren nachzuweisen, während in der dunklen Controlprobe die Bacterien noch etwas zugenommen hatten. Bei der Selbstreinigung der Flüsse muss danach der Wirkung des Lichtes eine wesentliche Rolle beigelegt werden (Centralbl. f. Bacteriologie, 1892, Bd. XI, S. 781).

Herr Dr. Hauptfleisch hat sich an der Universität Greifswald für Botanik habilitirt.

Am 3. September starb in Mondsee der Botaniker Rudolf Hinterhuber im 91. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Die folgenden, aus einem sechstägigen Zeitraum berechneten Elemente des neuen Kometen Brooks zeigen, dass derselbe noch weit entfernt ist und erst im December ins Perihel kommt, wobei er allerdings für unsere Gegenden kaum sichtbar sein wird in Folge sehr südlicher Stellung.

T = Dec. 19,727 mittl. Berliner Zeit.
w = 269° 24,5′
Ω = 261 2,9
i = 27 57,1
$\log q$ = 9,8445.

In nächster Zeit stellt sich der Lauf des Kometen folgendermaassen (12 Uhr Berlin):

21. Sept.	$A.R.$ = 7h 2,2m	Decl. = + 28° 42′	H = 2,5
25. „	7 14,4	27 45	3,0
29. „	7 27,0	26 39	3,6

H bedeutet die Helligkeit, wenn die zur Entdeckungszeit als 1 angenommen wird, sie nimmt also rasch zu.

Dr. F. Ristenpart in Karlsruhe fand die Nova Aurigae am 1. Sept. von der Grösse 9,65; nach Beobachtungen von Herrn F. Kroeger in Kiel war die Helligkeit an den Tagen vom 3. bis 6. Sept. von der eines benachbarten Sternes 9,5. Gr. nicht viel verschieden, Schwankungen der Leuchtkraft scheinen nicht ausgeschlossen. Prof. Barnard von der Licksternwarte macht die interessante Mittheilung, dass er am 19. Aug. im 36-Zöller die Nova als einen kleinen hellen Nebel mit einem sternartigen Kerne 10. Grösse beobachtet habe. Der Durchmesser des Nebels betrage 3″. Diese Wahrnehmung wirft neues Licht auf die im Frühjahre 1892 gemachten spectroskopischen Beobachtungen von Vogel, Huggins u. s. w. und erinnert in gewisser Hinsicht an die Bemerkung von Huggins, dass auch die Nova in der Krone von 1866 eine Zeit lang von einer Nebelhülle umgeben erschien (vgl. Astr. Nachr., Nr. 3114).

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 1. October 1892. **No. 40.**

Inhalt.

Chemie. Karl Seubert und Alfred Schmidt: Ueber die Einwirkung von Magnesium auf Chloride S. 505.
Paläontologie. H. Conwentz: Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. S. 507.
Physiologie. L. E. Shore: Ein Beitrag zu unserer Kenntniss von den Geschmacksempfindungen. S. 509.
Zoologie. O. Maas: Die Metamorphose von Esperia lorenzi O.S., nebst Beobachtungen an anderen Schwammlarven. S. 510.
Kleinere Mittheilungen. Paul Galopin: Ueber die Aenderungen der Temperatur des zwischen 0° und 10° plötzlich auf 500 Atmosphären comprimirten Wassers. S. 512. — C. Ludeking: Die Wirkung der elektrischen Entladung auf Gase und Dämpfe. S. 512. — Carl Voit: Ueber den Einfluss verschiedener Nahrungsmittel auf den Wassergehalt der Organe und den Hämoglobingehalt des Blutes. S. 514. — J. Gerassimoff: Ueber die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. S. 514. — O. Loew: Ueber die physiologischen Functionen der Calcium- und Magnesiumsalze im Pflanzenorganismus. S. 514.
Literarisches. Ignaz G. Wallentin: Einleitung in das Studium der modernen Elektricitätslehre. S. 515. — Henri Sicard: L'évolution sexuelle dans l'espèce humaine. S. 515.
Vermischtes. Die Sonnenthätigkeit im ersten Halbjahre 1892. — Die Ursache des Erdmagnetismus. — Tägliche Schwankungen des Luftdruckes in Nordamerika. — Metalle, die keinen Lichtbogen bilden. — Der angebliche Heliotropismus der Nauplien. — Personalien. S. 515.
Astronomische Mittheilungen. S. 516.
Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLV bis XLVIII.

Karl Seubert und **Alfred Schmidt**: Ueber die Einwirkung von Magnesium auf Chloride.
(Liebig's Annalen, Bd. 267, S. 218.)

Im Anschlusse an die umfassenden und bedeutungsvollen Arbeiten Cl. Winkler's über die Reduction von Sauerstoffverbindungen durch metallisches Magnesium (s. Rdsch. VI, 665) haben die Herren Seubert und Schmidt die Einwirkung des letzteren auf die Chloride der Elemente einer eingehenden Untersuchung unterworfen, über deren Ergebnisse im Folgenden berichtet werden soll.

Während bei den Sauerstoffverbindungen nur das Verhalten in der Hitze in Betracht kommen konnte, gesellt sich bei den Chloriden hierzu noch ihr Verhalten zu Magnesium in der wässerigen Lösung, die selbst wieder neutral, sauer oder unter Umständen auch alkalisch bezw. ammoniakalisch sein kann.

Ueber das Verhalten des Magnesiummetalls selbst zu Chlor, Chlorwasserstoff und Salmiak ist zunächst folgendes anzuführen. Mit ersteren beiden Gasen vereinigt sich dasselbe erst nahe der Schmelzhitze, mit Chlor unter heftiger Lichterscheinung. Es ist dies um so bemerkenswerther, als ja bekanntermaassen wässerige Salzsäure das Metall äusserst leicht löst. Trockener Salmiak wirkt auch auf geschmolzenes Magnesium nicht ein, während es von der wässerigen Lösung des Salzes ebenfalls leicht unter Wasserstoff und Ammoniakentwickelung aufgenommen wird, gemäss der Gleichung: $Mg + 2NH_4Cl = MgCl_2 + H_2 + 2NH_3$.

Das Verhalten der Chloride zu Magnesium stellt sich bei den einzelnen häufiger vorkommenden Elementen, für deren Anordnung auch hier das natürliche System maassgebend war, in folgender Weise dar:

I. Familie. Gruppe A: (Li, Na, K [Rb, Cs]). Die Chloride des Kaliums, Natriums, Lithiums werden in wässeriger Lösung durch Magnesium auch bei mehrstündigem Sieden nicht verändert. Schmilzt man sie aber in einer Wasserstoffatmosphäre mit Magnesiumfeile zusammen, so wird ihnen das Chlor wenigstens theilweise entzogen; denn der Rückstand löst sich in Wasser mit alkalischer Reaction und unter Freiwerden von Wasserstoff. Da das Volum dieses dem gebildeten Alkalimetall proportional sein muss, so lässt sich aus ihm ein Rückschluss auf die Menge des letzteren ziehen; er ergiebt, dass die Reductionsfähigkeit der Chloride vom Lithium zum Kalium, also mit steigender Basicität und steigendem Atomgewicht abnimmt.

Gruppe B: Cu, Ag, Au. Die wässerige Lösung des Chlorgolds, sowie das in Salzsäure aufgeschlämmte oder in Ammoniak gelöste Chlorsilber werden leicht entchlort. Kupferchlorid giebt in wässeriger Lösung bei längerem Erwärmen rothes Oxydul, gemengt mit wechselnden Mengen basischer Chloride, in ammoniakalischer Lösung hingegen unter sehr heftiger

Reaction metallisches, schwammig sich abscheidendes Kupfer, während Kupferchlorür in der farblos gewordenen Lösung bleibt. Aus saurer Lösung wird es zum grossen Theil als Metallschwamm gefällt. Auf das Verhalten in der Schmelzhitze konnten bloss Silberchlorid und Kupferchlorür untersucht werden, da Goldchlorid schon beim Erhitzen von selbst zerfällt, Kupferchlorid aber ins Chlorür übergeht. Das Chlorsilber wird unter Zischen und blitzartigem Leuchten, das Kupferchlorür schon unterhalb der Rothgluth mit äusserst heftiger von Lichterscheinung begleiteter Explosion vollkommen entchlort. In letzterem Falle fanden sich in der aufgerissenen Röhre neben geschmolzenen Kügelchen von Kupfer, auch solche einer rothgelben spröden Legirung von Kupfer und Magnesium.

II. Familie. Gruppe A: [Be, Mg] Ca, Sr, Ba. Ihre Chloride reagiren in wässeriger Lösung gleich den Alkalichloriden nicht mit Magnesium. In der Schmelzhitze werden sie, besonders dann, wenn man die Operation in einer Wasserstoffatmosphäre vornimmt, ebenfalls sehr merklich reducirt, denn der Rückstand zersetzt Wasser unter Entwickelung von Wasserstoff. Die Menge des letzteren ergiebt, dass auch in dieser Gruppe die Entchlorbarkeit mit steigendem Atomgewicht und steigender Basicität sich verringert.

Gruppe B: Zn, Cd, Hg. Chlorzink und Chlorcadmium scheiden in wässeriger Lösung mit Magnesiumfeile behandelt Metall neben Hydroxyd aus, Zinkchlorid auch etwas basisches Salz; in ammoniakalischer Lösung fällt nur metallisches Cadmium, während die Zinklösung auch hier Hydroxyd als Nebenproduct giebt. Aus salzsaurer Lösung werden beide Elemente metallisch gefällt; doch tritt sehr bald ein Gleichgewichtszustand ein, in dem Abscheidung und Wiederauflösung durch die Säure sich das Gleichgewicht halten. In der Glühhitze tritt vollständige Entchlorung ein. — Quecksilberchlorid giebt in neutraler Lösung nach längerem Sieden einen schweren, grauen Niederschlag von Calomel, gemengt mit etwas Oxyd und Metall, in salzsaurer Lösung ebenfalls Chlorür und Metall. Calomel wird in Wasser aufgeschlämmt, nach mehrstündigem Kochen zu metallischem Quecksilber, dem etwas Oxydul zugemischt ist, reducirt, während es in salzsaurer Lösung nur schwer sich in Oxydul überführen lässt. Auf trockenem Wege werden beide Chloride entchlort, das Chlorür schon bei verhältnissmässig niederer Temperatur und unter heftigem Abbrennen.

III. Familie. Gruppe A: B, Al [Sc, Y, La, Yb]. Trockenes Borchlorid wird bei starker Rothgluth unter sehr heftiger Reaction zu Metall reducirt, welches sich mit noch vorhandenem Magnesium zu Bormagnesium vereinigt, einem Körper, den bereits Herr Winkler eingehend beschrieben hat. Chloraluminium lässt in wässeriger Lösung mehrere Stunden mit Magnesium digerirt, alle Thonerde als Hydrat fallen, während nebenbei eine bedeutende Menge Magnesiumhydroxyd entsteht, entsprechend der Gleichung: $Al_2Cl_6 + 3\,Mg + 6\,HOH = Al_2(OH)_6 + 3\,MgCl_2 + 3\,H_2$. In saurer Lösung erfolgt keine Umsetzung. Leitet man die Dämpfe des Chloraluminiums über erhitztes Magnesium, so erfolgt unter düsterem Erglühen Reduction zu Aluminiummetall.

Gruppe B: [Ga, In] Tl. Thalliumchlorür wird sowohl in neutraler wie in saurer Lösung quantitativ in das Metall verwandelt. Auch beim trockenen Erhitzen tritt noch unter Rothgluth und ohne Lichterscheinung Entchlorung ein.

IV. Familie. Gruppe A: C, Si, Ti [Zr, Ce, Th]. Vierfachchlorkohlenstoff wird beim Ueberleiten über Magnesium in einer Wasserstoffatmosphäre schon bei gelindem Erhitzen, in Luft erst bei heller Rothgluth, unter Abscheidung von Kohle zerlegt, die sich zum Theil mit dem Magnesium zu Kohlenstoffmagnesium verbindet. Das Chlor tritt theils aus Magnesium, theils entweicht es gasförmig; oder aber es verbindet sich bei Gegenwart von Luft mit Kohlenstoff und Sauerstoff zu Phosgen. Auch das Chlorsilicium wird schon bei dunkler Rothgluth und ohne auffallende Lichterscheinung entchlort, wobei neben elementarem Silicium eisengraue Blättchen von Siliciummagnesium entstehen, die in verdünnter Salzsäure lebhaft selbstentzündlichen Kieselwasserstoff entwickeln. Heftiger wirkt das Magnesium auf Titanchlorid; doch führt die Reaction, die in einer Kohlensäureatmosphäre ausgeführt wurde, bloss zur Bildung von Sesquichlorid und niedrigen Oxyden des Titans.

Gruppe B: [Ge] Sn, Pb. Zinntetrachlorid bezw. Pinksalz $SnCl_4, 2\,NH_4Cl$, wird quantitativ in Hydrat übergeführt: $SnCl_4 + 2\,Mg + 4\,HOH = Sn(OH)_4 + 2\,MgCl_2 + 2\,H_2$. In saurer Lösung fällt Magnesium sowohl das Chlorid wie das Chlorür als Metallschwamm. Desgleichen tritt auch in der Glühhitze unter sehr lebhafter von Aufleuchten begleiteter Reaction vollständige Reduction ein. Chlorblei wird in wässeriger und saurer Lösung wie in der Glühhitze entchlort.

V. Familie. Gruppe A: [V, Nb, Di, Ta, also nur seltene Elemente umfassend].

Gruppe B: [N] P, As, Sb, Bi. Leitet man die Dämpfe von trockenem Phosphortrichlorid über schmelzendes Magnesium, so wird dasselbe zu Phosphor reducirt, der sich entweder abscheidet, oder mit Magnesium sich verbindet. Die Chloride des Arsens und Antimons werden in schwach salzsaurer Lösung zu Metalloid reducirt, theilweise ins Hydrür umgewandelt. Die Dämpfe der Chloride werden ebenfalls zu Metall reducirt. Auch aus der Lösung des Wismuthchlorids wird schwammiges Wismuth abgeschieden, während in der Glühhitze neben diesem noch etwas Bichlorid entsteht.

VI. Familie. Gruppe A: Cr, Mo, W, U. Aus neutraler Chromchloridlösung fällt Magnesium ähnlich wie aus Thonerdelösung bei Wasserbadwärme alles Chrom als Hydroxyd, gemischt mit basischem Salz, während eine saure Lösung keine Aenderung erleidet. Bei trockenem Erhitzen wirken beide Substanzen auf einander ein unter Bildung von metal-

lischem Chrom, eine Reaction, die kürzlich Glatzel unter Benutzung des Chromchloridchlorkaliums zur Darstellung von Chrommetall empfahl. Molybdän- und Wolframdichlorid, sowie Uranylchlorid werden ebenfalls in der Hitze reducirt.

Gruppe B: [O], S[Se, Te]. Schwefelchlorür S_2Cl_2 wird erst bei intensiver Rothgluth in Schwefel übergeführt, der sich zum geringeren Theil mit dem Magnesium vereinigt, meist jedoch als Anflug an den kälteren Rohrtheilen sich absetzt.

VII. Familie. Gruppe A: Mn. Manganchlorür bildet in neutraler, wie in ammoniakalischer Lösung Hydroxydul nach folgender Gleichung: $MnCl_2 + Mg + 2\,HOH = Mn(OH)_2 + MgCl_2 + H_2$ neben etwas basischem Salz. Die saure Lösung wird nicht verändert. In trockenem Zustand zusammengebracht, reducirt das Magnesium das Chlorür schon bei verhältnissmässig niederer Temperatur unter ruhigem Abbrennen zu Metall.

VIII. Familie. Fe, Co, Ni; [Ru, Rh, Pd; Os, Ir] Pt. Die neutrale Lösung von Eisenchlorid giebt Oxydul ohne Beimengung von metallischem Eisen; schwach saure Lösungen werden in geringem Maasse zu metallischem, schwammig sich absetzendem Eisen reducirt, während in stark saurer Lösung die Reduction bloss bis zu Ferrosalz geht. Erhitzt man wasserfreies Eisenchlorid mit Magnesiumpulver, so erfolgt schon in schwacher Rothgluth unter heftigem Abbrennen des Gemisches und intensiven Lichtblitzen die Umsetzung zu Magnesiumchlorid, Eisenchlorür und metallischem Eisen. Kobalt- und Nickelchlorür gehen gleich dem Manganchlorür in neutraler Lösung Hydroxydule neben sehr geringen Mengen basischer Chloride. In ammoniakalischer Lösung verläuft die Reaction ähnlich, doch viel weniger vollständig. Aus saurer Kobaltlösung wird etwas Kobaltmetall gefällt, während Nickellösung auch nach tagelangem Stehen unverändert bleibt. Dagegen wird aus schwefelsaurer Lösung das Nickel sehr leicht in ansehnlichen metallglänzenden Blättchen abgeschieden. In der Hitze wird Chlorkobalt unter schwachem Glühen, Chlornickel unter Zischen und intensiver Lichterscheinung zu Metall reducirt. — Von den Platinmetallen wird das Platin selbst aus der sauren und neutralen Lösung seines Chlorids durch Magnesium quantitativ als Metall gefällt. In der Glühhitze wird Platinchlorid an sich zersetzt.

Aus den beschriebenen Versuchen geht hervor, dass bei allen Elementen mit Ausnahme der stark basischen Alkalien und alkalischen Erden in neutraler wässeriger Lösung Reduction zu Metall eintritt. In der Schmelzhitze werden auch diese Chloride allerdings nur unter besonders günstigen Bedingungen und auch dann unvollständig entchlort. In wässeriger oder ammoniakalischer Lösung scheiden sich häufig neben den betreffenden Metallen auch ihre Hydroxyde aus und zwar durchgängig bei denjenigen Elementen, welche die Neigung zeigen, basische Salze zu bilden, so bei Chrom, Thonerde, Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Zink, Cadmium, Kupfer. Letztere lassen sich auch in der That zuweilen als Zwischenproducte nachweisen.

Die nebenherlaufende Bildung von Magnesiumhydroxyd beruht vielleicht auf einer elektrolytischen Zersetzung des Wassers, welche zwar nicht durch reines Magnesium, wohl aber durch Legirungen desselben mit anderen Metallen bewirkt werden kann.

Was endlich die Entstehung von basischen Salzen und Metallhydroxyden aus den gelösten Chloriden betrifft, so erklärt sich dieselbe wohl am einfachsten in folgender Weise: Die Chloride, die beim Eindampfen Salzsäure abgeben, sind schon in ihren Lösungen wenigstens theilweise in Hydroxyd und Salzsäure dissociirt, Al_2Cl_6 z. B. in $Al_2O_6H_6 . 6\,HCl$. Das Hydroxyd wird von der Säure in Lösung gehalten; sobald aber letztere durch das Magnesium gebunden wird, findet die Abscheidung desselben statt. Bi.

H. Conwentz: Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, 1892, Bd. XXIV, Nr. 13.)

Während der geologischen Landesaufnahme im Sommer 1887 wurden von dem schwedischen Staatsgeologen, Herrn Olof Holst, in dem bei Ryedal im Kirchspiele Gammalstorp und an anderen Orten des südlichen Schwedens auftretenden Sandstein einige verkieselte Holzstücke aufgefunden. Da man schon lange die massigen und sedimentären Geschiebe des norddeutschen Diluviums theilweise auf anstehende Gesteine in Schweden zurückführen kann, war durch jene Funde die Frage nahegelegt, ob wohl ein Theil unserer Geschiebehölzer von jenem Vorkommen herzuleiten sei. Herr Prof. Conwentz wurde mit dieser Untersuchung betraut, und die königl. preussische Akademie der Wissenschaften gewährte ihm eine namhafte Beihülfe, um das Fundgebiet zu besuchen (Herbst 1889). Die Resultate seiner Untersuchungen hat Herr Conwentz in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt und auf 11 vorzüglich ausgeführten, zum Theil farbigen lithographischen Tafeln bildlich erläutert. Wir theilen im Folgenden einige Ergebnisse mit, die von allgemeinerem Interesse sind.

Nördlich von Gammalstorp in der Provinz Blekinge zieht sich das Gneissgebirge in mehreren von N nach S streichenden Höhenrücken, den sogenannten Ryssbergen hin, die nahezu die Grenze zwischen Blekinge und Schonen bilden. Zu jeder Seite dieses 150 Fuss hohen Bergrückens ziehen sich Ebenen mit verschiedenen Kreideablagerungen hin, und an seinem Fusse, also an der Grenze zwischen Urgebirge und Kreide treten vereinzelte Partien eigenartiger Sandsteinbildungen auf. Dieser Sandstein war auch von de Geer an mehreren Orten westlich der Ryssberge in der Provinz Schonen aufgefunden worden, unter anderem südlich von Näsum auf der Holmaudde. Nach letzterer Oertlichkeit benannte de Geer ihn Holma-Sandstein, und diese Bezeichnung dürfte in Zukunft beizubehalten sein. Der Holma-Sandstein tritt auch, wie Nathorst nachgewiesen hat, hier und da als Ge-

schiebe im Diluvium des norddeutschen Flachlandes auf. Geologisch gehört er der Kreide, und zwar dem Senon an.

Nach den vorhandenen, nur spärlichen Einschlüssen von Pflanzen im Holma-Sandstein zu urtheilen, haben die Laubhölzer damals eine ganz untergeordnete Rolle gespielt, denn nur der einzige Abdruck einer Baumrinde deutet auf ihre Existenz hin. Von Nadelhölzern kam am häufigsten eine Kiefer, Pinus Nathorsti Conw. nov. spec., vor, und dazu gesellten sich Sequoites Holsti Nath. nom. tant. und vielleicht eine Tanne Cedroxylon Ryedalense Conw. nov. spec. Die Nathorstkiefer beansprucht insofern ein hervorragendes Interesse, als sich nun der Typus der zweinadeligen Kiefern (zu denen auch unsere gemeine Kiefer, Pinus silvestris, gehört) in Schweden bis in die jüngere Kreidezeit zurück verfolgen lässt. Nach Pinus Nathorsti erschienen später die zweinadeligen Bersteinhäume P. silvatica, P. baltica und P. banksianoides, von denen besonders die beiden ersteren mit jener verglichen werden können, und schon zur älteren postglacialen Zeit trat P. silvestris auf, welche noch in der Gegenwart ausgedehnte herrliche Waldungen in Schweden bildet.

Die Nathorstkiefer sowie die übrigen Coniferen jener Zeit können nicht mit den Bäumen unserer wohlgepflegten Forsten verglichen werden, denn sie waren dem uneingeschränkten Einfluss der sie umgebenden Natur preisgegeben. Wie die Nadelhölzer überall, wo sie in gedrängtem Bestande aufwachsen, durch Selbstreinigung ihre Aeste verlieren, falls diese nicht mehr genügend ernährt werden, geschah es auch damals. An diesen Bruchstellen nun trat entweder ohne Betheiligung von Pilzen Wundfäule auf, welche ein Absterben des Holztheiles herbeiführte, oder es flogen Sporen parasitischer Pilze an, deren Mycel sich bald im Inneren des lebenden Baumes verbreitete. Sie riefen hier Zersetzungserscheinungen hervor, welche denjenigen unserer heutigen Waldbäume ähnlich sehen, und bewirkten ein Absterben des Holzes sowie auch des ganzen Individuums. Am todten Holz kamen wiederum andere Pilze (Saprophyten) hinzu, welche das Zerstörungswerk fortsetzten und vollendeten. Die Gesammtwirkung war ein geringerer oder erheblicherer Substanzverlust, der sich in einer eigenthümlichen Zersetzung und Auflösung einzelner Schichten der Zellmembranen u. s. w. äusserte. Die Saprophyten durchzogen das Holz nach allen Richtungen und bildeten in demselben zuweilen gewebeartig mit einander verflochtene Lamellen. Auch waren die Hölzer mancherlei anderen Agentien unterworfen und erlitten durch Baumfall und durch den wechselnden Einfluss der Atmosphärilien mannigfache Veränderungen. In diesem Zustande geriethen die Stämme und Aeste ins Meer und, falls sie nicht schon vorher von ihrer Rinde entblösst waren, ging dieselbe grösstentheils jetzt verloren. Verschiedene Bohrmuscheln setzten sich an das Holz und drangen oft so zahlreich in die oberflächlichen Schichten ein, dass nur dünne Lamellen der Holzsubstanz coulisseuartig stehen blieben. Später wurden diese Hölzer durch elementare Gewalt längs und quer gebrochen und in den Sand eingebettet; beide Vorgänge müssen ziemlich gleichzeitig erfolgt sein, da alle Spaltungsstücke ihre scharfkantige Form bewahrt haben und bisweilen noch in natürlicher Orientirung im Sandstein beisammen liegen.

Da nahezu die ganze Masse der Hölzer des Holma-Sandsteins zu Pinus Nathorsti gehört, so müsste diese Baumart zweifellos in erster Reihe unter unseren Geschiebehölzern vorhanden sein, falls überhaupt Stücke von dort zu uns gelangt wären. Echte Pinus-Hölzer (Pityoxyla) sind bei uns ausserordentlich selten und bisher nur an zwei Orten in Mecklenburg und Schlesien beobachtet worden. Herr Hoffmann hat Pinites (= Pityoxylon) araucarioides aus dem Diluvium Mecklenburgs beschrieben; das in Rostock befindliche Stück wurde von Herrn Conwentz mikroskopisch untersucht und mit Pinus Nathorsti verglichen. Es zeigten sich beträchtliche Verschiedenheiten in dem Auftreten und der Anordnung der Tüpfel. Auch macht das Rostocker Stück den Eindruck eines gesunden Holzes, während fast alle Stücke von Pinus Nathorsti durch Pilze und Bohrmuscheln angegriffen sind. Hiernach dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass beide Hölzer verschiedenen Baumarten angehören.

Das zweite Gebiet, in welchem ein echtes Pinus-Holz auftritt, ist Oberschlesien; der dort verbreitete Pinites silesiacus Goepp. wurde von Herrn Conwentz an mehreren Präparaten aus Breslau untersucht. In anatomischer Hinsicht zeigt dieses Holz grössere Aehnlichkeit mit dem der Nathorstkiefer, jedoch lässt die beschränkte Verbreitung und die ganze Erscheinungsweise des erstereu gar nicht den Gedanken aufkommen, dass es etwa aus dem Holma-Sandstein in Südschweden herrühren könne. Die Stücke von P. silesiacus sind nie abgerollt, sondern scheitartig scharfkantig und an der Oberfläche wie durch Flugsand polirt und klein facettirt. Dies spricht jedenfalls für eine Ableitung aus nicht grosser Ferne, und nach mündlicher Aeusserung Ferd. Roemer's ist die Heimath dieses Geschiebeholzes wahrscheinlich im Gebiet der Karpathen zu suchen.

Hiernach stammen also weder die mecklenburgischen noch die oberschlesischen Pityoxyla aus dem schwedischen Holma-Sandstein. Von den ausser der Nathorstkiefer in letzterem Gestein vorkommenden Nadelhölzern hat man Cedroxyla einige Male unter norddeutschen Geschieben gefunden, jedoch sind die kleinen Reste des oben erwähnten C. Ryedalense im Holma-Sandstein so mangelhaft erhalten, dass vorweg ein Vergleich ausgeschlossen erscheint. Das jugendliche Holz von Sequoites Holsti andererseits enthält kein Holzparenchym und kann daher mit den Cypressen-ähnlichen Stücken unserer Geschiebe nicht in Parallele gestellt werden; älteres Holz jener Pflanze ist nicht bekannt. Daher kann nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens nicht nachgewiesen werden, dass ein Theil der Geschiebehölzer aus dem Norden stammt.

Geschiebehölzer kommen auch in Schwedeu, vorzüglich im südöstlichen Schonen, unter ähnlicheu Verhältnissen wie iu Norddeutschland vor. Sie liegen entweder noch im Geschiebelehm bezw. Sand oder gelangten durch Erosiou als Gerölle an den Strand. Ihre Anzahl ist aber sehr gering und kann mit der Menge dänischer und norddeutscher Geschiebehölzer gar nicht in Vergleich gestellt werden. Diese bisher gänzlich unbearheitet gebliebenen schwedischen Geschiebehölzer werden von Herrn Conwentz ausführlich beschrieben. Hier sei nur bemerkt, dass die betreffenden Hölzer den dänischen uud norddeutschen Geschiehehölzern in hohem Grade ähnlich sind. Die erdrückende Mehrzahl aller Geschiebehölzer Norddeutschlands, Belgiens, Hollands, Dänemarks und Schwedens stehen dem Cypressenholz nahe und werden zur Collectivgattung Cupressinoxylou gezählt. Dagegen ist im Holma-Sandstein bisher nicht ein einziges Cypressen-ähnliches Holz hekannt geworden. Die Frage, woher die zahlreichen Cupressinoxyla in unserem Diluvium stammeu, will Verf. an anderem Orte hesonders hehandeln. Vermuthlich stellen diese Hölzer nicht Geschiehe aus weiter Ferne, sonderu zum grössten Theil Ueberreste einer früheren (tertiären) Flora des eigenen Landes vor.

Noch sei erwähnt, dass unter den schwedischen Geschiebehölzern auch ein verkieseltes Rollholz gefunden wurde, das von einer Palme stammt (Palmacites Filigranum Stenz. nov. spec.). Es ist dies der einzige Palmenrest, der hisher aus der fossilen Flora Schwedeus mit Sicherheit hekannt ist. F. M.

L. E. Shore: Ein Beitrag zu unserer Kenntniss von den Geschmacksempfindungen.
(The Journal of Physiology, 1892, Vol. XIII, p. 191.)

Ausgangspunkt für die nachstehend mitzutheilenden Versuche war die vor kurzem gemachte Entdeckung, dass man nach dem Kaueu von Blättern des Gymnema sylvestre, einer in Indien und iu Afrika hlühenden Asclepiadee, den Zucker nicht mehr süss schmeckt. Bereits 1887 hatte Hooper die getrockneten Blätter dieser Pflanze analysirt und gefunden, dass es unter deu Bestandtheilen der Pflanze eiue Säure (die von ihm Gymnema-Säure genannt worden) ist, welche diese Wirkung auf den Geschmack ansübt, und dass diese Suhstanz ehenso auf den bitteren Geschmack einwirke wie auf den süssen, dass sie hingegeu den sauren und salzigen Geschmack nicht alterire. Dieses eigenthümliche Verhalten der Drogue gegen verschiedene Geschmacksempfindungeu veraulasste Herrn Shore, dieselhe eingehender zu studiren, und zwar vorzugsweise an sich selhst, nur die Hauptergebnisse hat er durch 20 andere Personen prüfen und feststellen lassen.

Zunächst musste das normale Verhalten des Geschmacksorgans verschiedenen Suhstanzen gegenüher und an verschiedenen Stellen der Zunge ermittelt werden, bevor man an die Untersuchung der Wirkung von Gymnema herantreten konnte. Herr Shore schloss sich der allgemeinsten Annahme an, dass man vier Klassen des Geschmackes zu unterscheiden habe: süss, bitter, sauer nnd salzig, und wählte als Versuchssubstanzen wässerige Lösungen von Glycerin, Chininsulfat, Schwefelsäure und Chlornatrium. Diese vier Substanzen wurden bei Körpertemperatur auf die Zungenspitze, den Zungenrand und den Zungenrückeu applicirt uud die geringste Menge, die einen Geschmack zu erregen vermag, ermittelt. Hierbei zeigte sich, dass die Spitze am empfindlichsten ist gegen süssen uud sauren Geschmack, während das Bittere hier am schwächsteu wahrgenommen wird und das Salzige überall gleich wirkt. Stärkere Chininlösuugen erregten auf der Spitze erst einen schwach süsslichen oder süsslichsauren Geschmack. Der rechte Zungenrand war mehr empfindlich für süss und weniger für sauer als der linke Rand.

Die Versuche mit Gymnema wurden in der Weise ausgeführt, dass zwei Tropfen einer 5 procentigen Abkochung dieser Pflanze auf die zu prüfeude Stelle gebracht, nach einiger Zeit, 20 bis 90 Secunden, der Mund ausgewaschen und nun die schmeckende Substanz applicirt wurde. Hierhei stellte sich heraus, dass der süsse Geschmack sehr leicht überall uuterdrückt wurde; der bittere Geschmack wurde gleichfalls leicht unterdrückt, aber nicht so leicht wie der süsse, hesonders am Zungenrücken; der saure und salzige Geschmack hiugegen wurden gar nicht beeinflusst.

Diese Bestätigung der früheren Angahen forderte zu einem eingehenderen Untersuchen des Geschmackssinnes mittelst dieser eigeuthümlicheu Substanz auf. Zunächst stellte Verf. noch fest, dass auf die Tastempfindungen der Zunge das Gymnemadecoct ebenso wenig Einfluss ausüht, wie auf sauren und salzigen Geschmack.

Bekanntlich erregen Berührung, Reihung oder Druck an deu verschiedensten Stellen der Zunge und des Gaumens ausser tactilen und Allgemeingefühlen Empfindungen, welche der Erregung der Geschmacksnerven zugeschrieben werden. Verf. faud bei sich nach Reiben mit einem Stäbchen, weun die tactile Empfindung geschwunden war, an der Spitze eiuen schwach süsslichen, am Raud und am Rücken eiuen bitteren Geschmack. Nach der Einwirkung vou Gymnema fehlten diese Empfindungen, die freilich nur sehr schwach und spät nach dem mechanischen Eingriff auftreten.

Iuteressanter waren die Versuche mit elektrischer Reizung der Geschmacksnerven, da die Ansichten der verschiedenen Physiologen hierüber uoch nicht übereinstimmen. Untersucht wurden der constante Strom, Uuterhrechung und Schliessung desselben und Inductionsströme an den drei verschiedenen Abschnitten der Zunge ohne und nach Einwirkung von Gymuema. Auf der Spitze und dem Rande rief der constante Strom an der Anode sauren Geschmack hervor, der uach der Wirkung von Gymnema unverändert hlieh, während auf dem Rücken der hitterliche, durch den Strom hervorgerufene Geschmack verschwunden und durch einen schwachen sauersalzigen Geschmack er-

setzt war; auch an der Kathode und bei den unterbrochenen Stromstössen wurden die sauren und alkalischen Geschmacksempfindungen durch Gymnema nicht beeinflusst, die bitteren hingegen verschwanden.

Ob die Empfindungen, welche durch Einwirkung von Säuren auf die Zunge hervorgerufen werden, wirkliche Geschmacksempfindungen sind, oder nicht, ist bereits vielfach Gegenstand der Discussion gewesen. Wenn Herr Shore sehr verschiedene Verdünnungsgrade von Citronensäure und von Schwefelsäure an den einzelnen Stellen der Zunge einwirken liess, konnte er den sauren Geschmack von den brennenden Empfindungen deutlich trennen, aber auch die schwachen rein sauren Empfindungen wurden durch Gymnema nicht verändert. Er prüfte daher die Wirkung von Cocain, einer Substanz, welche in so hervorragender Weise die Gefühls- und Schmerzempfindungen aufhebt, und fand folgende Reihenfolge der Wirkungen: am stärksten wirkte die Substanz auf das Allgemein- und Schmerzgefühl, weniger auf den bitteren Geschmack, dann auf den süssen, den salzigen, den sauren, und am schwächsten auf die Berührungsempfindung. Bei den Säuren konnte constatirt werden, wenn dieselben in der Verdünnung angewendet wurden, welche das Unterscheiden des Sauren von dem Brennenden gestattete, dass ersteres in seinem Verhalten gegen Cocain sich den Berührungsempfindungen anschliesst und nicht beeinflusst wurde, während letzteres wie die Schmerzempfindungen sehr schnell unterdrückt wurde. Herr Shore ist daher geneigt anzunehmen, dass der saure Geschmack verschieden ist von den wirklichen Geschmäcken, die durch süsse und bittere Substanzen erregt werden und eher eine specialisirte Form der Berührung darstellt.

Aehnlich wie der saure Geschmack verhielt sich der salzige; auch er erwies sich bei verschiedenen Verdünnungen zusammengesetzt aus einem salzigen Geschmack und einem brennenden; letzterer nahm bei stärkerer Concentration zu, und wurde ebenso wie die zusammenziehenden und ähnlichen mit dem salzigen erzeugten Empfindungen vom Cocain sehr schnell unterdrückt. Auf das Salzige hingegen wirkte Cocain viel schlechter ein; aber doch noch besser wie auf das Saure.

Der Geschmack einer sehr grossen Zahl im Leben verwendeter Substanzen wird nur wenig von Gymnema beeinflusst. Nur die in denselben enthaltenen bitteren und süssen Bestandtheile werden unwirksam gemacht.

Von den sogenannten Geschmäcken der Substanzen wusste man lange, dass sie in vielen Fällen aus einem Gemisch von wirklichen Geschmacksempfindungen mit allgemeinen Gefühlsempfindungen auf der Zunge und dem Gaumen und mit Geruchsempfindungen bestehen. So sind die „Blumen", die bestimmten Substanzen eigenthümlich sind und von denen wir gewöhnlich als von Geschmäcken sprechen, zum grossen Theil von Geruchseindrücken bedingt, und gehen zum grossen Theil oder ganz verloren, wenn diese ferngehalten werden. Der Geschmack einer bestimmten Substanz setzt sich gewöhnlich aus einer grossen Zahl verschiedener Empfindungen zusammen. Wenn wir den Geschmack einer Substanz fein und genau ermitteln wollen, dann bewegen wir sie im Munde umher, drücken sie gegen den Gaumen und wenden andere Mittel an, damit sie auf möglichst viele Nervenenden und in allen verschieden schmeckenden Gebieten einwirke. In diesen verschiedenen Gebieten werden die verschiedensten Empfindungen erregt und die Unterscheidungen, die wir im gewöhnlichen Leben bei dem Geschmack machen, werden nicht von dem wirklichen Geschmack des rein Süssen und rein Bitteren (welche keine Unterschiede zulassen), sondern von den anderen gleichzeitig erregten Sensationen gemacht. Die verschiedenen Säuren und Salze können freilich leichter unterschieden werden, weil diese auf die allgemeinen Gefühlsnerven verschiedene Wirkung haben und weil auch die Empfindung des rein Sauren und Salzigen an den verschiedenen Stellen der Zunge verschieden ist, und somit Unterscheidungen ermöglicht.

Die ausschliessliche Wirkung von Gymnema auf diejenigen Nervenfasern, welche von rein süssen und rein bitteren Substanzen erregt werden, und die selective Wirkung des Cocains auf die verschiedenen Fasern des Gefühlssinnes, werden bei eingehenderen Studien auf diesem Gebiete der speciellen Geschmacksanalyse von sehr wesentlichem Vortheil sein.

O. Maas: Die Metamorsphose von Esperia lorenzi O. S., nebst Beobachtungen an anderen Schwammlarven. (Mittheil. d. Zool. Station Neapel, 1892, Bd. X, S. 408.)

Die in der vorliegenden Arbeit mitgetheilten Untersuchungen des Verf. dürften insofern ein etwas allgemeineres Interesse beanspruchen, als sie den Gastrulationsprocess oder die Keimblätterbildung der Spongien in einem neuen Lichte erscheinen lassen. Die Untersuchungen beziehen sich zunächst nur auf wenige Schwämme, sollen aber später noch mehr verallgemeinert werden. Als Hauptuntersuchungsobjecte diente die Larve eines Kieselschwammes, Esperia lorenzi, welche deshalb recht günstig ist, weil sie eine verhältnissmässig bedeutende Grösse (1 mm Länge, 0,5 bis 0,6 mm Breite) erreicht und daher vom Verf. in mehr als 200 Querschnitte und etwa 100 Längsschnitte zerlegt werden konnte. Die Beobachtung an Schnitten ist hier nöthig, weil die Larve an und für sich ziemlich undurchsichtig ist. Die Untersuchungen des Herrn Maas beginnen erst mit der Larve; die früheren Stadien beabsichtigt er später zu studiren.

Die Larve von Esperia liegt, wie andere Schwammlarven, im Gewebe des mütterlichen Körpers, wo sie von einer Art Follikel umgeben wird. Diesen durchbricht sie, wenn sie die gehörige Reife erlangt hat, und kommt in das ausführende Kanalsystem. Von hier aus gelangt sie wahrscheinlich durch das Osculum nach aussen. Dem mütterlichen Körper entschlüpft,

steigen die Larven langsam in weiten Spiralen an die Oberfläche des Wassers. In Aquarien werden sie gewöhnlich dicht an der Wand gefunden, und zwar an der vom Licht abgewendeten Seite, da sie höchst lichtscheu sind. Die Larven zeigen, wie man dies ebenfalls von anderen Schwammlarven kennt, eine gelbe bis orange Färbung. Am vorderen Pol der Larve ist die Färbung nur schwach, am hinteren Pol fehlt sie ganz, was mit dem Bau der Larve zusammenhängt. Dem hinteren Pol mangeln ausserdem die Wimpern, welche im übrigen die ganze Oberfläche bedecken.

Von besonderer Wichtigkeit für das Verständniss der folgenden Entwickelungsvorgänge ist der Bau der freischwärmenden Larve. Dieselbe zeigt eine ovale nach hinten anscheinend etwas verbreiterte Form. Hier fehlen die Wimperhaare. Der bewimperte Pol ist beim Schwimmen nach vorn gerichtet. Dadurch unterscheidet sich an der Larve Vorn und Hinten. Mit Ausnahme der hinteren Partie ist die Larve von einer Schicht hoher und sehr schmaler Wimperzellen bedeckt. Die Kerne dieser Zellen liegen ziemlich weit von der Oberfläche entfernt, nur am vorderen Pol rücken sie dicht an die Oberfläche heran, was jedenfalls zum späteren Festsetzen der Larve in Beziehung steht. An das äussere Epithel schliesst sich eine aus unregelmässigen Elementen gebildete Zellenmasse an, die bei weitem den grössten Bestandtheil des Larvenkörpers ausmacht. In dieser Zellmasse befinden sich grössere und kleinere Lückenräume. Ein besonders umfangreicher Hohlraum liegt in der Nähe des Vorderendes. Die innere Zellmasse beherbergt auch die bereits vorhandenen Skelettstücke. Letztere unterscheidet man als Spicula von der Form eines Bogens, als lange geknöpfte Stabnadeln und kurze schaufelförmige Spicula. Die Bogen liegen nach vorn zu, die zahlreichen Stabnadeln sind zu einem volumінösen Bündel in der Längsaxe der Larve vereinigt, die zu rosettenförmigen Gebilden verbundenen Schanfeln umgeben das Stabnadelbündel in einem weiten, am Hinterende der Larve gelegenen Kreise. Ueberhaupt kommen die Spicula hauptsächlich der hinteren Partie zu. Hier ragt die innere Zellenmasse frei, d. h. unbedeckt von dem Wimperepithel nach aussen vor. Die Skeletttheile zeigen eine sehr regelmässige Anordnung, die jedenfalls durch mechanische Principien bedingt ist, umsomehr als die Masse der vorhandenen Skeletttheile eine sehr beträchtliche ist.

In dem beschriebenen Zustand verharrt die Larve nicht sehr lange, da sie bald zum Festsetzen schreitet. Bezüglich des Festsetzens der Spongienlarven sind die Meinungen der Autoren getheilt, ob dasselbe mit dem vorderen oder hinteren Pol der Larve geschieht. Die Esperialarve scheint für diese Beobachtung ein recht günstiges Object zu sein, indem die Nadelvertheilung und auch die sonstige Gestaltung der Larve mit ziemlicher Sicherheit den Modus des Festsetzens zu bestimmen erlaubt. Herr Maas konnte denn auch in der bei weitem grösseren Mehrzahl der Fälle constatiren, dass die Festsetzung mit dem vorderen Pol erfolgte. Dieses Verhalten liess sich ausserdem bei verschiedenen anderen Schwammlarven bestätigen.

Nachdem sich die Larve fixirt hat, zeigt sie ein sehr auffallendes Verhalten. Man findet nämlich jetzt, wie der Verf. sowohl durch directe Beobachtung wie auch an Schnitten feststellte [1]), der Unterlage zunächst eine ziemlich umfangreiche Schicht von Zellen, welche die grösste Uebereinstimmung mit dem früheren Geisselepithel zeigt, wenn auch die Zellen nicht mehr so schlank sind, sondern jetzt vielmehr dicht an einander gedrängt liegen. Ueberlagert wird diese Zellmasse von einer anderen, welche sich sowohl durch ihre histologische Beschaffenheit wie auch durch den Gehalt an Skelettstücken als die frühere innere Zellmasse zu erkennen giebt. Diese Vertheilung der Zellen ist nicht anders zu erklären, als dass beim Ansetzen die Wimperepithelschicht in Masse nach vorn (bezw. unten) gedrängt und von der Innenmasse überlagert wird. Dabei nehmen die nach aussen, d. h. peripher liegenden Zellen, eine epitheliale Anordnung an, wie sie übrigens auch früher schon die am weitesten nach aussen gelegenen Zellen der Innenschicht am hinteren Pol der Larve zeigten.

Von besonderem Interesse ist nunmehr die Differenzirung, welche die Schichten der zum Festsetzen gekommenen Larve erfahren. In der jedenfalls dem früher äusseren Wimperepithel entstammenden, unteren Schicht entstehen durch regelmässige Aneinanderlagerung der Zellen die Geisselkammern und die ausführenden Gänge, also diejenigen Gebilde, welche sonst dem Entoderm entstammen. In der oberen Zellenmasse treten grössere Hohlräume auf, die offenbar den Subdermalräumen entsprechen; ausserdem finden sich hier Gewebsbalken, gallertiges Gewebe u. s. f., welche man sonst dem sogenannten Mesoderm der Spongien zuschreibt. Da die obere Schicht, wie erwähnt, auch die äussere Bedeckung des Körpers liefert, so hat man in dieser Zellmasse die gemeinsame Anlage des Mesoderms und Ectoderms der Spongien vor sich. Die Schichten zeigen somit in der Larve gerade die umgekehrte Lagerung als man erwarten würde, das Entoderm ist als Wimperepithel nach aussen gelagert, das Ecto-Mesoderm befindet sich im Inneren. Bei der Umbildung zum fertigen Schwamm muss diese Lageheziehung geändert, umgekehrt werden. Den Nachweis einer derartigen Umkehrung der Schichten lassen frühere Beobachtungen aus der Spongienentwickelung in einem neuen Lichte erscheinen. Von F. E. Schulze war früher bei Sycandra die sogenannte Pseudogastrula beschrieben worden, bei welcher das definitive Entoderm nach aussen, das Ectoderm nach innen gelagert war, bis später die Umkehrung dieser Schichten ein-

[1]) Um diese Beobachtungen an Schnitten anstellen zu können, erscheint es praktisch, die Larven an Pflanzentheilen oder aber an Collodium- oder Paraffinhäutchen zum Festsetzen zu veranlassen, so dass der junge Schwamm mitsammt der Unterlage in Schnitte zerlegt werden kann.

tritt. Freilich sind diese Vorgänge der Zeit und der Höhe der betreffenden Entwickelungsstadien nach verschieden von Esperia, aber immerhin darf man die Larve der letzteren Form wohl als Pseudogastrula bezeichnen. Die Gastrulation, d. h. die Lagerung der Keimblätter in dem Sinne, wie wir sie der Gastrula zuschreiben, tritt erst später ein, wenn sich die Larve festsetzt. Sehr bemerkenswerth bei diesen Vorgängen ist der enge Zusammenhang von Ectoderm und Mesoderm.

Es wäre jedenfalls erwünscht, von dem Verhalten, wie es Sycandra zeigt, bis zu den Erscheinungen bei Esperia noch weitere Uebergänge zu finden und dazu das Verhalten derjenigen Schwämme in Beziehung zu setzen, welche die gewöhnliche Form der Gastrulation zeigen, wie sie bei anderen Metazoen gefunden wird (Oscarella). Der Verf. hat weitere Untersuchungen nach dieser Richtung vor. Einstweilen enthält er sich derartiger Speculationen, besonders deshalb, weil sich seine Untersuchungen nur auf eine ganz bestimmte Abtheilung der Kieselschwämme beziehen und ihm daher zu weiteren Schlüssen über die Entwickelung der übrigen Spongien oder gar über deren ganze Auffassung nicht genügend scheinen. Mit der gebührenden Achtung vor dieser Beschränkung vermag sich der Referent doch dem Eindruck nicht zu verschliessen, als ob sich die Spongien durch eine derartige Bildung der Körperschichten zu den übrigen Metazoen in einen noch schärferen Gegensatz stellten, als er bisher vorhanden war.

Dem bisher Angeführten muss noch hinzugefügt werden, dass der Verf. die beschriebene Lageveränderung der Gewebsschichten auch noch bei anderen allerdings verwandten Schwämmen constatirt hat, so bei Axinella und Clathria, bei denen die Verhältnisse ganz ebenso klar lagen.

Das schon kurze Zeit nach dem Festsetzen der Larve in seinen Hauptschichten differenzirte junge Thier vollendet in wenigen Tagen seine Ausbildung zum vollständigen Schwamm. Die amöboiden Fortsätze, welche die Aussenschicht gebildet hatte, werden eingezogen, die äussere Form nähert sich mehr der definitiven Gestalt, die inneren Hohlräume und Kanäle gelangen zu besserer Ausbildung und auch das Osculum entsteht schliesslich. Bezüglich des speciellen Verlaufes dieser Vorgänge muss auf die von zwei Tafeln begleitete Originalarbeit hingewiesen werden.

Korschelt.

Paul Galopin: Ueber die Aenderungen der Temperatur des zwischen 0^0 und 10^0 plötzlich auf 500 Atmosphären comprimirten Wassers. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1525.)

Zu der theoretisch bereits mehrfach behandelten Frage nach der Temperaturänderung bei starker Compression von Flüssigkeiten hat Herr Galopin im Laboratorium des Herrn Raoul Pictet einen experimentellen Beitrag zu liefern gesucht.

Der Apparat bestand aus einem Stahlcylinder mit sehr widerstandsfähigen Wänden, der an einem Ende geschlossen und am anderen durch einen starken Stahlbügel einen hermetischen Verschluss herzustellen gestattete; der Deckel war mit einem cylindrischen Stahlrohr versehen, welches die Axe des ersten Cylinders einnahm und ein bis auf Hunderstel Grade genaues Thermometer enthielt. Der Deckel enthielt ferner eine Vorrichtung, welche den ringförmigen, cylindrischen Raum zwischen den beiden Cylindern mit einer Cailletet'schen Pumpe in Verbindung setzte. Der Apparat wurde in ein grosses Calorimeter mit vierfacher Wandung gesetzt, dessen Temperaturen durch sehr empfindliche und genaue Thermometer angegeben wurden. Die Wirkungen der Strahlung sind vorher sehr sorgfältig ermittelt worden durch Versuchsreihen, in denen der Apparat bald wärmer, bald kälter war als das Calorimeter. Der Umstand, dass das innere Thermometer nicht in der Flüssigkeit selbst, sondern im Stahlcylinder sich befand, wurde in Rechnung gezogen; bei Wasser musste deswegen die beobachtete Temperatur mit 1,52 multiplicirt werden.

Der ganze Apparat, die Pumpe und deren Nebenapparate, wurden mit destillirtem, luftfreiem Wasser gefüllt und hermetisch verschlossen. Nachdem die Temperatur des inneren Apparates und des Calorimeters bis auf $0{,}01^0$ gleich waren, wurde durch einige Pumpenzüge ein Druck von 500 Atmosphären erzeugt und sofort zeigte das innere Thermometer ein Steigen, das in etwa zwei Minuten sein Maximum erreichte. Liess man den Druck wieder sinken, so fiel die Temperatur auf ihren Anfangswerth. Aus 50 Versuchsreihen wurden bei Temperaturen (t) zwischen 0^0 und 10^0 folgende Erwärmungen (θ) bei dem Druck von 500 Atmosphären erhalten:

Bei der Temperatur $t = 0{,}4^0$ bis $0{,}7^0$ war $\theta = 0{,}2^0$; bei $t = 1^0$ war $\theta = 0{,}26^0$; bei $t = 2^0$ war $\theta = 0{,}27^0$; bei $t = 2{,}5^0$ war $\theta = 0{,}29^0$; bei $t = 3^0$ war $\theta = 0{,}33^0$; bei $t = 3{,}9^0$ war $\theta = 0{,}36^0$; bei $t = 4^0$ war $\theta = 0{,}36^0$; bei $t = 5^0$ war $\theta = 0{,}43^0$; bei $t = 8^0$ war $\theta = 0{,}52^0$ und bei $t = 10^0$ war $\theta = 0{,}59^0$.

Aus diesen Zahlenwerthen ersieht man, dass bis zur Temperatur 0^0 die Zusammendrückung des Wassers stets eine Erwärmung nach sich zieht, selbst wenn man den Druck langsam steigen lässt. Eine Umkehrung des Verhaltens ist auch im Beginn der Compression nicht beobachtet worden. Hieraus folgt, dass, wenn man Wasser unter 4^0 comprimirt, die Drucksteigerung die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums für diesen Druck sinken lässt. Dieses Sinken genügt, um die Erwärmung durch den Druck, θ, positiv zu machen.

Die Versuche zeigen ferner, dass der Gefrierpunkt des Wassers ziemlich nahe der Temperatur des Dichtemaximums des Wassers unter starken Drucken entspricht. Von 0^0 bis 10^0 nahmen die Werthe von θ schnell zu.

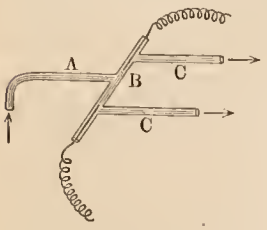
Herr Galopin setzt diese Versuche noch fort, indem er dieselben einerseits auf weitere Temperatur- und Druckgrenzen, andererseits auf alle Flüssigkeiten, die in diesem Apparate untersucht werden können, auszudehnen beabsichtigt.

C. Ludeking: Die Wirkung der elektrischen Entladung auf Gase und Dämpfe. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIII, p. 521.)

Die Versuche, welche Verf. über die Wirkung der Entladungen einer Ruhmkorff'schen Spirale auf verschiedene Dämpfe und Gase ausgeführt, sind im physikalischen Institut zu Leipzig gemacht und haben nicht uninteressante Resultate ergeben.

Zunächst wurde das Verhalten von reinem Wasserdampf untersucht, indem aus einem mit ausgekochtem, destillirten Wasser gefüllten Kolben der Dampf in das

Funkenrohr *B* derart geleitet wurde, dass der Dampfstrom sich in zwei Ströme nach den beiden Elektroden hin theilte und an jeder Elektrode durch eine Mündungsröhre *C C* entweichen konnte; der Dampf nebst seinen Zersetzungsproducten konnte gesondert von jeder Elektrode gesammelt und analysirt werden. Die Elektroden, die in beliebige Entfernung zu einander gebracht werden konnten, bestanden aus $3\frac{1}{2}$ mm dicken Kupferdrähten und hatten ebene, polirte Enden. Jeder Versuch dauerte 3 bis 4 Stunden, während welcher Zeit ein constanter Dampfstrom der Wirkung der elektrischen Entladungen ausgesetzt und der ganze Apparat auf einer Temperatur von 100° gehalten wurde.



Beim Beginn des Versuches, als noch Luft im Apparate vorhanden war, fiel es auf, dass im Verhältniss, in dem diese durch Wasserdampf verdrängt wurde, der Widerstand gegen den Durchgang der Funken zunahm. Es scheint also, dass, ebenso wie reines Wasser ein guter Isolator ist, auch reiner Wasserdampf einen sehr grossen Widerstand bietet. Nach Schluss des Versuches wurden die Gase im Eudiometer untersucht und mittelst desselben ausser der Anwesenheit von Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältniss, in dem sie Wasser bilden, noch in der einen Röhre ein Ueberschuss von 2,6 cm^3 Wasserstoff und in der anderen ein Ueberschuss von 1,7 cm^3 Sauerstoff nachgewiesen.

Nachdem somit diese Unterschiede in den Zersetzungsproducten des Wasserdampfes durch die elektrischen Entladungen festgestellt waren, untersuchte Herr Ludeking in demselben Apparat trockenes Jodwasserstoffgas. Dies zersetzte sich sehr leicht, und der positive Pol bedeckte sich sehr bald mit festem Jod, während der negative die vollkommen helle Kupferoberfläche behielt; es war hier nicht nöthig, die gasigen Producte aufzusammeln und zu analysiren. Reinigte man die Elektroden und kehrte den Strom um, so zeigte sich das Jod wieder auf der positiven Elektrode. Die Temperatur des Funkenrohres war hier die Zimmertemperatur und die Jodabscheidung war bereits nach wenig Minuten sichtbar. Hier muss jedoch beachtet werden, dass beim Durchgang von Funken durch Jodwasserstoff ein grosser Theil der Zersetzung von Wärmedissociation herrührt; man kann bei jeder Entladung eine Wolke von Joddampf zwischen den Elektroden aufsteigen sehen. Kaum dürfte es aber möglich sein, die beiden Zersetzungsarten, welche factisch vor sich gehen, von einander zu trennen, oder sich vorzustellen, wie sie neben einander existiren.

Gleichwohl glaubt Verf. vorläufig die elektrolytische Zersetzung des Jodwasserstoff als sicher annehmen zu dürfen, in Uebereinstimmung mit der Vorstellung von J. J. Thomson und E. Wiedemann über die Art, wie Gase die Elektricität leiten. Er stellt sich dabei vor, dass der erste Funke im Gase eine thermische Dissociation veranlasse, und dass dann die Mischung des Gases mit seinen Zersetzungsprodueten ein Elektricitätsleiter sei und die Elektrolyse ermögliche. Als Stütze für diese Auffassung dient folgender Versuch: Eine Mischung von Jodwasserstoff und seiner Zersetzungsproducte wurde in die Funkenröhre geleitet und die Elektroden soweit von einander entfernt, dass kein Funke überspringen konnte; gleichwohl bedeckte sich der positive Pol mit Jod, trat Elektrolyse auf.

Weiter wurden ausgedehnte Versuchsreihen angestellt über die Wirkung der elektrischen Entladung auf Kohlenstofftetrachlorid, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Siliciumtetrafluorid, Grubengas, ölbildendes Gas und Kohlengas. Diese lieferten sämmtlich, mit Ausnahme des Siliciumfluorid, welches überhaupt nicht zersetzt wurde, feste Zersetzungsprodnete, und zwar Kohlenstoff, der bei den Kohlenwasserstoffen interessante Anhaltspuukte für das Eintreten einer wirklichen Elektrolyse gegeben. Denn man fand den Kohlenstoff regelmässig an dem positiven Pole, und zwar in Form sehr feiner, harter und brüchiger Fäden, die ausgezeichnet leiteten und unter dem Mikroskop eine regelmässige Auszackung zeigten, veranlasst durch scharfe, nach der negativen Elektrode hin gerichtete Kegel. Von einem mechanischen Projiciren der Kohle konnte hier wohl keine Rede sein, vielmehr handelte es sich hier um elektrolytische Ablagerung in einer Form, welche den dendritischen Ablagerungen bei der Elektrolyse der Metallsalze entspricht. Daneben fand man freilich auch Kohle in Form von leicht abwischbarem Russ, und zwar in geringen Mengen auf dem negativen Pol, derselbe war aber sehr wesentlich von der Ablagerung auf dem positiven Pol verschieden; dies beweist, dass auch die Zerlegung der Kohlenwasserstoffe eine complicirte Erscheinung ist.

Die verschiedenen Kohlenwasserstoffe boten dieselbe Erscheinung, nur graduell verschieden, und zwar erfolgte die Kohleablagerung um so schneller, je höher der Kohlenstoffgehalt des Gases war; so wurde unter denselben Bedingungen in der gleichen Zeit mehr Kohle abgelagert von ölbildendem Gase, wie vom Sumpfgas. Die Volume beider Gase begannen schnell zu wachsen, sowie die Funken übersprangen, und sehr bald hatte sich das ursprüngliche Volumen verdoppelt, so dass die Zerlegnng zweifellos eine vollständige war. Dies Resultat scheint abnorm, wenn man bedenkt, dass Acetylen beim Durchgang einer Entladung zwischen Kohlenelektroden in einer Wasserstoffatmosphäre sich bildet. Man wird daher zu dem unvermeidlichen, aber interessanten Schluss gezwungen, dass Acetylen sich nicht bildet, wenn nur eine Elektrode aus Kohle besteht, dass vielmehr beide Elektroden Kohle sein müssen, wenn es entstehen soll. Ferner ist es unwahrscheinlich, dass Acetylen vollständig zerlegt wird, wenn beide Elektroden Metalle sind oder nur eine aus Kohle. Die Zersetzung beider Gase durch den Funken ist eine so schnelle, dass Kohlenfäden von 6 bis 8 mm Länge in wenig Minuten sich bildeten, und dass sie schliesslich die Funkenstrecke ganz überbrückten, womit die Funken aufhörten.

Chloroform, Chlorkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff gaben andere Erscheinungen als die Kohlenwasserstoffe; doch soll hier auf diese Einzelheiten nicht eingegangen werden.

„Es scheint", so schliesst Verf., „dass einige der beschriebenen Erscheinungen zum Theil wirkliche Elektrolysen gewesen. Andere scheinen „Thermolysen" zu sein, d. h. die Verbindungen werden einfach dissociirt durch die Wärme der Entladung. Die Vorliebe der so frei gewordenen Atome für Elektricität verschiedener Art wird sie veranlassen, wie Markkügelchen, nach dem Pol hinzufliegen, welcher die ihrer eigenen entgegengesetzte Elektricität hat, und wird so der ganzen Erscheinung in jeder Beziehung das Gepräge einer wirklichen Elektrolyse geben, während in Wirklichkeit ein möglichst grosser Unterschied vorliegt. — Es ist sehr schwer, in den Versuchen, die ich beschrieben, die Thermolyse von der Elektrolyse zu trennen, und die Erscheinungen deuten an, dass sie in den meisten beschriebenen Fällen Hand in Hand gehen."

Carl Voit: Ueber den Einfluss verschiedener Nahrungsmittel auf den Wassergehalt der Organe und den Hämoglobingehalt des Blutes. (Sitzungsber. der Münchener Akad. d. Wissensch., 1892, S. 21.)

Vor langer Zeit hatte Verf. bereits die Beobachtung gemacht, dass ein Hund bei ausschliesslicher Fütterung mit Brot täglich Eiweiss von seinem Körper verliert, gleichwohl an Gewicht nicht abnimmt, weil er bei dieser ungenügenden Nahrung Wasser angesetzt hatte. Dieses Wässerigerwerden des Körpers bei ungenügender, eiweissarmer Nahrung ist später noch mannigfach bestätigt und gleichzeitig eine Abnahme des Hämoglobingehaltes des Blutes constatirt worden. Gleichwohl hielt es Herr Voit für zweckmässig, dieses Verhalten der Thiere nochmals zu prüfen und liess diese Prüfung in seinem Laboratorium durch Herrn J. Tsuboi ausführen, welcher bei verschiedenen Thieren mit verschiedener Ernährung stets jedesmal gleichzeitig den Wassergehalt der Organe und spectroskopisch den Hämoglobingehalt des Blutes bestimmte.

Zunächst wurde von drei Kaninchen eins (a) mit Milch, Semmel und etwas Heu gefüttert, ein zweites (b) mit viel Heu, ein drittes (c) mit Kartoffeln. Bei der Prüfung enthielt a im Muskel 25,5 Proc., im Blut 20 Proc. feste Theile und 11,58 Proc. Hämoglobin; b im Muskel 19,9 Proc., im Blut 17 Proc. feste Theile und 11,27 Proc. Hämoglobin; c im Muskel 22,5 Proc., im Blute 14,4 Proc. feste Theile und 7,94 Proc. Hämoglobin. Bei der Fütterung mit Kartoffeln waren Muskeln und Blut wasserreicher und enthielt das Blut weniger Farbstoff als bei Fütterung mit Milch und Semmel. Aehnlich waren die Ergebnisse bei zwei Katzen, von denen die eine mit Fleisch und Speck, die zweite mit Semmel und etwas Fleischextract ernährt wurde; erstere enthielt weniger Wasser und mehr Hämoglobin. Endlich war bei drei Kaninchen, die sämmtlich mit Kartoffeln genährt wurden, von denen das eine einen Zusatz von Eisen, das zweite von Serum, das dritte von Blut erhielt, das letzte am reichsten an festen Theilen in Muskeln und Blut und an Hämoglobin.

„Aus den berichteten Versuchen geht abermals hervor, dass die Zusammensetzung der Nahrung einen wesentlichen Einfluss auf den Wassergehalt der Organe und des Blutes und in Folge davon auch auf das Hämoglobin des letzteren ausübt; denn der grössere Wassergehalt des ganzen Körpers und des Blutes und der geringere Hämoglobingehalt des letzteren stehen offenbar in Zusammenhang mit einander.

Es ist selbstverständlich nicht die Menge der Nahrung für sich allein oder der Eiweissgehalt derselben für sich allein das Bestimmende hierfür, denn sonst müsste beim Hunger, wo gar keine Nahrung und gar kein Eiweiss aufgenommen wird, die Hämoglobinmenge am geringsten sein, während wir doch selbst zuerst dargethan haben, dass dieselbe dabei so gross ist wie bei einer vorzüglichen Nahrung. Es ist vielmehr die ungenügende Zusammensetzung der Nahrung, die zu geringe Menge von Eiweiss zugleich mit einem Ueberschuss an Stärkemehl, wie schon Subbotin andeutete, was den schädigenden Effect hervorbringt. Wenn der Körper des Kaninchens nach Aufnahme gewisser pflanzlicher Nahrungsmittel wässeriger wird und das Blut weniger Hämoglobin enthält als bei vollständigem Hunger, so kann doch nur die Zusammensetzung der Nahrung die Ursache sein."

J. Gerassimoff: Ueber die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. (Bulletin de la Soc. imp. des Naturalistes des Moscou, 1892, p. 109.)

Ueber die Function des Zellkernes hatte Herr Gerassimoff kürzlich Gelegenheit, interessante Beobachtungen zu machen, als er in Fäden der Algen Spirogyra und Sirogonium manchmal neben den gewöhnlichen einkernigen Zellen ganz kernlose auffand und deren Wachsthums- und Ernährungsverhältnisse untersuchte (Rdsch. VI, 539). Das Vorkommen solcher kernloser Zellen erklärte sich regelmässig durch den Umstand, dass eine benachbarte Zelle zwei Kerne erhielt; man durfte hieraus schliessen, dass bei der Theilung einer Mutterzelle gelegentlich die nach der Theilung des Kernes sich bildende Querwand so angelegt wurde, dass beide Kernhälften auf die eine Seite der Querwand fielen, so dass von den Tochterzellen die eine kernlos, die andere zweikernig wurde.

Für die weiteren Untersuchungen der kernlosen Zellen war es nun von grosser Wichtigkeit, ein Mittel zu finden, künstlich den Zelltheilungsprocess in der Weise zu beeinflussen, dass man eine kernlose und eine zweikernige Tochterzelle erhält. Von der Erfahrung ausgehend, dass eine Temperatur unter + 5 und über 0° den Process der normalen Zelltheilung zu sistiren im Stande ist, versuchte Verf. den Einfluss der Abkühlung für den erstrebten Zweck, und zwar mit gutem Erfolge. Wurde eine Zelle, deren Kern bei der normalen mitotischen Theilung das Stadium der Kernspindel erreicht hatte, ungefähr 5 bis 10 Minuten einer Lufttemperatur von — 4° R. ausgesetzt, so fand man nach einigen Stunden an Stelle der Zelle zwei Tochterzellen, von denen die eine kernlos, die andere zweikernig war. Es muss aber hierbei der richtige Zeitpunkt der Karyokinese getroffen werden; kühlt man nämlich zu früh beim Beginn des Kerntheilungsprocesses ab, so geht der Kern in das Ruhestadium zurück, und wenn man die Kälte zu spät einwirken lässt, nachdem die beiden Tochterkerne bereits auseinander gegangen sind, so ist sie gleichfalls erfolglos. In allen Zwischenstadien hingegen kann man durch Abkühlung eine kernlose Tochterzelle neben einer solchen mit zwei getrennten, oder zwei verschmolzenen Kernen, oder mit einem grossen Kern erhalten.

Die Versuche, welche mit den künstlich gewonnenen kernlosen Zellen angestellt wurden, bestätigten die früheren Erfahrungen vollständig. Die Zellen konnten im Licht Stärke erzeugen und zeigten die Protoplasmaströmungen unverändert; selbst geringe Längenzunahme konnte in den ersten Tagen constatirt werden, die Querscheidewände wölbten sich nach aussen; bald jedoch sah man die Wölbung nach innen gehen, die Zelle wurde kürzer und starb schliesslich ab (unter sehr günstigen Verhältnissen konnten kernlose Zellen bis 6 Wochen am Leben bleiben). Gegen Parasiten waren die kernlosen Zellen ganz resistenzlos.

Diese Methode, durch Abkuhlen kernloso Zellen zu erhalten, wurde an der Alge Zygnema mit gleichem Erfolg erprobt.

O. Loew: Ueber die physiologischen Functionen der Calcium- und Magnesiumsalze im Pflanzenorganismus. (Flora 1892, Jahrg. 75, S. 368.)

Durch die Beobachtungen verschiedener Forscher ist ausser Zweifel gestellt, dass Calcium- und Magnesiumsalze zur Ernährung der Pflanzen durchaus nothwendig sind, aber ganz verschiedenen Functionen dienen. Während Calciumsalze vorzugsweise in den Blättern Ver-

wendung finden, folgen die Magnesiumsalze mehr dem Samen und begleiten die Eiweissstoffe.

Schimper sucht den grossen Nutzen der Calciumsalze ausschliesslich darin, dass sie die in den Pflanzen häufig entstehende Oxalsäure in den unlöslichen Zustand überführen. Oxalsäure wirkt selbst in der Form der neutralen Salze giftig auf höher stehende Pflanzen und auch, wie Herr Loew gefunden hat, auf Algen. Dagegen ist seit lange bekannt, dass Pilze die neutralen Oxalate gut vertragen, Verf. weist nachdrücklich auf diesen Unterschied im Verhalten der Pilze und Algen hin; es lasse sich vermuthen, dass derselbe durch die Chlorophyllkörper bedingt werde.

Lösliche Kalksalze werden also in der That eine wichtige Rolle in grünen Pflanzenzellen spielen, indem sie die Oxalsäure oder deren lösliche (Alkalien-) Salze in unlösliches Calciumoxalat überführen. Da aber auch solche Pflanzen, die keine Oxalsäure erzeugen, den Kalk nicht entbehren können, und nicht immer an Stelle der Oxalsäure andere organische Säuren erzeugt werden, diese auch nicht so giftig wirken, so reicht die Schimper'sche Erklärung für die Function des Kalks in der Pflanze nicht aus. Verf. bezeichnet als die nach dem heutigen Stande der Wissenschaft plausibelste Erklärung die, dass Calciumverbindungen an der Zusammensetzung des Nucleïns im Zellkern und in den Chlorophyllkörpern betheiligt sind. Die Oxalsäure und ihre Salze wirken dadurch giftig, dass sie das Calcium der lebenden Materie entziehen.

Zur Erklärung der Frage, warum Magnesiumsalze bei gewissen physiologischen Functionen nicht durch Calciumsalze ersetzt werden können, theilt Verf. einige interessante Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass Magnesiumsalze bei Abwesenheit von Kalksalzen giftig wirken, während bei Gegenwart genügender Mengen von letzteren keine Spur der Giftwirkung zum Vorschein kommt. Die Ursache dieser Giftwirkung findet Verf. darin, dass bei der Einwirkung von Magnesiumsalzen ein Austausch des von ihm im Kern bezw. in den Chlorophyllkörpern angenommenen Calciums erfolgt, wodurch das Quellungsvermögen der lebenden Materie geändert und in Folge dessen eine Structurstörung, chemische Umlagerung und der Tod herbeigeführt wird. Bei Anwesenheit von Calciumsalzen treten diese ungünstigen Einflüsse nicht in die Erscheinung, die Magnesiumsalze entfalten dann lediglich ihre ernährende Thätigkeit, indem sie im secundären Magnesiumphosphat den Träger der Phosphorsäure für die Bildung des Nucleïns und der anderen Proteïnkörper erzeugen.

Die eingangs hervorgehobenen Verhältnisse in der Vertheilung des Kalks und der Magnesia in der Pflanze erklären sich nun dadurch, dass die chlorophyllführenden Organe die kalkreichsten sein müssen, da hier der Kalk nicht nur im Kern, sondern auch in den Chlorophyllkörpern fixirt wird, während da, wo am meisten Phosphorsäure gebraucht wird, in den Samen, auch die relativ grössten Mengen von Magnesia anftreten müssen.

F. M.

Ignaz G. Wallentin: Einleitung in das Studium der modernen Elektricitätslehre. (Stuttgart 1892, Verlag von Ferd. Encke.)

Während wir in den Werken von Maxwell und von Mascart und Joubert umfassende Darstellungen der „modernen Elektricitätslehre" besitzen, welche aber nur solchen Lesern verständlich sind, die sich eingehender mit der höheren Mathematik beschäftigt haben, fehlte es bisher an einer Uebersicht dieser Lehre, welche einem weniger mathematisch vorgebildeten Leserkreise zugänglich ist. Das vorliegende Buch dürfte wohl geeignet sein, diese Lücke auszufüllen.

In demselben wird der Hauptwerth auf eine verständliche Darstellung der Thatsachen und der daraus abgeleiteten Theorien gelegt, wobei sich der Verf. mit wenigen Ausnahmen auf die Verwendung der Elementarmathematik beschränkt. Der Ausdruck „modern" lässt sich insofern wohl für einen grossen Theil der Elektricitätstheorie rechtfertigen, als einerseits die älteren, in Deutschland früher weniger bekannten Anschauungen Faraday's in neuerer Zeit zur Herrschaft gelangt sind, andererseits auf gewissen Gebieten, insbesondere auf den Beziehungen zwischen Elektricität und Licht gerade in neuester Zeit bemerkenswerthe Entdeckungen gemacht wurden.

Nach beiden Richtungen ist der Verf. bemüht gewesen, den Titel seines Werkes zu rechtfertigen. Auch die wichtigsten Ergebnisse der Elektrotechnik sind in dem Buche berücksichtigt, so dass dasselbe auch dem Elektrotechniker als Uebersicht der Grundlagen der Elektricitätstheorie ganz willkommen sein dürfte.

Da es sich hierbei um ein Werk handelt, welches zu einem tieferen Studium der maassgebenden Originalabhandlungen anregen soll, so wären genauere Angaben, wo dieselben zu finden sind, wohl am Platze gewesen.

Ok.

Henri Sicard: L'évolution sexuelle dans l'espèce humaine. (Paris, Baillière et fils, 1892.)

Das Buch zerfällt inhaltlich in zwei gesonderte Abschnitte. In dem ersten, der die Kapitel 1 bis 4 umgreift, giebt Verf. einen Abriss unserer Kenntnisse über die Entstehung des Lebens, der amphigonen Fortpflanzung, der embryonalen Entwickelung der höheren Thiere und der Differenzirung der Geschlechter. Für eine populäre Darstellung, die offenbar beabsichtigt ist, kann das, was Verf. bietet, genügen, wenn auch Ref. sein Erstaunen nicht unterdrücken will, dass bei Erörterung der amphigonen Fortpflanzung (im Kapitel II) auf die fundamentalen Ausführungen von Weismann in gar keiner Weise Bezug genommen wird. Und doch wäre für die Vertiefung der Darstellung und für die Erörterung des Bedeutsamen der geschlechtlichen Fortpflanzung eine Discussion der Weismann'schen Theorieen nur förderlich gewesen.

Der zweite Abschnitt (Kapitel 5 bis 8) behandelt die secundären Geschlechtscharaktere im Allgemeinen, die des Menschen im Besonderen, geht über auf besondere geschlechtliche Anomalien natürlicher und künstlicher Art und schliesst mit Erörterung der geschlechtlichen Zuchtwahl beim Menschen. Dieser zweite Abschnitt ist der entschieden interessantere, wenn er auch in der Disposition im Einzelnen etwas verworren ist. Verf. bringt eine ganze Reihe von Daten, Erzählungen, Anekdoten vor, durch welche der etwas schleppende Gang der Darstellung angenehm unterbrochen wird. Im Texte finden sich zahlreiche Holzschnitte, welche als Erläuterung für die angeführten Thatsachen dienen. Als populäres Werk ist die „évolution sexuelle" ganz brauchbar.

Rawitz.

Vermischtes.

Ueber die Sonnenthätigkeit im ersten Halbjahre 1892 zieht Herr Marchand aus seinen Beobachtungen in Lyon folgende Schlüsse: 1. Die Sonnenthätigkeit bezüglich der Fleckenerscheinungen ist noch in der Zunahme begriffen. Das zweite Semester 1891 hatte 101 Gruppen mit einer Fläche von 7997 Milliontel (der ganzen Sonnenscheibe) ergeben, und das erste Semester 1892 zeigt 129 Gruppen mit einer Fläche von 12196; aus den einzelnen Monaten ersieht man, dass diese Zunahme keine fortschreitende und regelmässige gewesen. 2. Die Südhalbkugel, welche in den beiden Halbjahren 1891 viel weniger Fleckengruppen enthielt, als die nördliche, zeigte während der sechs Monate von 1892 fast ebenso viele wie diese. 3. Die Breiten der Gruppen werden continuirlich kleiner; die Maxima der Häufigkeit bleiben noch in den Zonen 10^0 bis 20^0 und haben hier fast denselben relativen Werth wie während des zweiten Semesters 1891, aber die Häufigkeit hat merklich zugenommen in der Acquatorialzone, welche im gegenwärtigen Halbjahr 12 Gruppen umschliesst, 9 mehr als im vorhergehenden. Und ganz dieselben, eine Zunahme

der Sonnenthätigkeit documentirenden Aenderungen in Betreff der Fackeln sind in dem abgelaufenen Halbjahre constatirt worden. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 219.)

Ueber die Ursache des Erdmagnetismus hatte Wilde eine auf geologische Annahmen gestützte Hypothese aufgestellt, die er durch die Construction eines Magnetariums illustrirte. Dasselbe besteht im Wesentlichen aus zwei um einander rotirende magnetische Felder, einem inneren elektrodynamischen und einem äusseren elektromagnetischen; und wenn dasselbe auch die beobachteten Schwankungen des Erdmagnetismus nur sehr annähernd zur Darstellung bringt und die Abweichungen selbst beträchtlich sein können, so hat es doch theoretisch eine unverkennbare Bedeutung. Herr Frank H. Bigelow zeigt, dass, auch wenn man der Wilde'schen Annahme über die geologische Grundlage seiner Hypothese (vgl. Rdsch. VII, 351) nicht zustimmt, was wohl vielfach der Fall sein wird, die dem Magnetarium zu Grunde liegende Idee der beiden um einander kreisenden Magnetfelder eine sehr fruchtbare ist. Er erinnert (mit Vorbehalt) daran, dass er selbst eine Hypothese des Erdmagnetismus aufgestellt, nach welcher die Erscheinungen ihre erklärende Ursache in der Rotation der Erde durch das Strahlenfeld der Sonne finden können (Rdsch. VI, 655). Nimmt man an, dass die Sonnenstrahlen in dem die Erde umgebenden Kraftfelde in magnetische Kräfte umgewandelt werden, und dass die Kraftlinien des Erdfeldes für die Analyse durch gleichwerthige Drähte ersetzt sind, so liefern die astronomischen Bewegungen der Erde alle Bedingungen für die dynamische Induction und die täglichen wie jährlichen Schwankungen derselben. (The American Meteorological Journal 1892, Vol. VIII, p. 552.)

Die täglichen Schwankungen des Luftdruckes an 29 ausgewählten Stationen der Vereinigten Staaten bilden den Gegenstand einer jüngst von Herrn General A. W. Greely publicirten Arbeit des Washingtoner Wetter-Amtes. Nach einer Notiz der „Nature" ergeben die vom Januar 1877 bis zum Juni 1888 sich erstreckenden Beobachtungen, dass die Fluctuationen der secundären Maxima und Minima von Süden nach Norden abnehmen, besonders in den Sommer-Monaten. Die tägliche Schwankung des Druckes nimmt mit zunehmender Breite ab, besonders in den Wintermonaten; im Sommer sind die Bedingungen die gleichen, mit der Ausnahme jedoch, dass die tägliche Amplitude landeinwärts von der Küste wächst. Das Hauptmaximum tritt über der Gesammtheit der Vereinigten Staaten im Januar auf, etwa um 9 h 45 m a. m. (Ortszeit), nur längs der Neu-England-Küste zeigt es sich früher; mit dem Vorrücken des Jahres verschiebt es sich nach dem frühen Morgen hin bis zum Juni, dann tritt allmälig eine Umkehr ein. Die Verzögerung der Stunde des Hauptminimums ist ausgesprochener; es wird mit zunehmender Länge allmälig später; die entschiedenste Verspätung des Sommer-Minimums zeigt sich in der Nähe der grossen Seen.

Nach einem Vortrage des Herrn Alexander J. Wurts in dem American Institute of Electrical Engineers zu New York über Untersuchungen, die er mit Blitzableitern angestellt hat, ist es ihm bei denselben gelungen, die Entdeckung zu machen, dass es nicht-Lichtbogen bildende (non-arcing) Metalle giebt, d. h. solche, welche bei Unterbrechung des elektrischen Stromes keinen Lichtbogen bilden, sondern den circulirenden Strom sofort aufhören lassen. Es sind in dieser Hinsicht zwei Gruppen von Metallen zu unterscheiden; zu der einen gehören Zink, Cadmium, Quecksilber und Magnesium, zu der anderen Antimon, Wismuth, Phosphor und Arsen. Die Versuche sind mit Strömen von sehr verschiedenen Spannungen angestellt worden. Der Vortrag ist ausführlich in den Transactions des Instituts abgedruckt. (Dingler's Polytechnisches Journal, 1892, Bd. 285, S. 144.)

Ueber den Heliotropismus der Nauplien von Balanus perforatus hatten die Herren Groom und Loeb die eigenthümliche Thatsache mitgetheilt, dass jene dem Lichte zuwandern (positiven Heliotropismus zeigen), wenn sie längere Zeit im Dunkeln verweilt hatten, hingegen negativ heliotropisch sind, das Licht fliehen, wenn sie längere Zeit dem Lichte exponirt gewesen; hieraus erklärten die genannten Forscher die periodischen Tiefenwanderungen der pelagischen Thiere (Rdsch. V, 349). Diese Beobachtung hat jüngst Herr C. Viguier an der zoologischen Station von Alger, als er sehr lebhafte Larven von Balanus perforatus erhalten, einer Nachprüfung unterzogen und war nicht in der Lage, dieselbe zu bestätigen. Vielmehr beobachtete er, dass unter allen Umständen ein Theil der Larven sich dem Lichte zuwandte, ein anderer dasselbe floh. Brachte er die negativ heliotropischen Larven in ein anderes Gefäss und setzte sie wieder einseitiger Belichtung aus, so erwies sich wieder ein Theil positiv, ein anderer negativ heliotropisch. Und dasselbe beobachtete er an den im ersten Versuch positiv heliotropischen Larven, auch von diesen wanderte ein Theil zum Lichte, der andere vom Lichte weg. So weit auch diese Sonderung fortgesetzt wurde, stets erwies sich ein Theil positiv, der andere negativ heliotropisch. Die eingangs erwähnte Gesetzmässigkeit konnte also nicht bestätigt werden. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1489.)

Der ausserordentl. Professor Dr. Puzyna in Lemberg ist zum ordentlichen Professor der Mathematik ernannt worden.

Astronomische Mittheilungen.

Im November 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	A. R.	Decl.	Periode
1. Nov.	*R* Persei	8.	3h 23.2m	+ 35° 18′	210 Tage
6. „	*U* Monocerotis .	6.	7 25.8	— 9 33	45 „
10. „	*R* Cancri . . .	6.	8 10.6	+ 12 3	352 „
22. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.4	+ 7 9	27 „
? „	*U* Hydrae . . .	5.	10 32.2	— 12 49	195 „
? „	*R* Pegasi. . . .	7.	23 1.2	+ 9 57	378 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Nov.	*R* Canis maj.	15 h	43 m	17. Nov.	*R* Canis maj.	13 h	25 m
3. „	Algol	12	35	18. „	*R* Canis maj.	16	40
4. „	*U* Cephei	10	55	19. „	*U* Cephei	9	55
6. „	Algol	9	24	23. „	Algol	14	17
8. „	*R* Canis maj.	11	18	24. „	*U* Cephei	9	35
8. „	*S* Cancri	15	14	25. „	*R* Canis maj.	12	15
9. „	Algol	6	13	26. „	Algol	11	6
9. „	*U* Cephei	10	35	26. „	*R* Canis maj.	15	30
9. „	*R* Canis maj.	14	34	27. „	*S* Cancri	14	29
10. „	*R* Canis maj.	17	50	29. „	Algol	7	55
14. „	*U* Cephei	10	15	29. „	*U* Cephei	9	15

Sternbedeckungen durch den Mond:

28. Sept.	*B. A. C.* 6127	*E. d.* = 6h 55m	*A. h.* = 8h 14m
3. Oct.	τ^2 Aquarii	*E. d.* = 7 42	*A. h.* = 8 39
6. Oct.	*o* Piscium	*E. h.* = 16 11	*A. d.* = 17 6

Prof. Barnard von der Licksternwarte hat bei dem Planeten Jupiter einen neuen, fünften Trabanten entdeckt, der noch innerhalb der Bahn des bisherigen ersten Mondes seinen Umlauf in 17 Stunden vollführt. An Grösse steht dieses neue Glied des Jupitersystems den seit fast drei Jahrhunderten bekannten vier Satelliten erheblich nach und verhält sich zu diesen, wie die kleinen Planeten zu den Hauptplaneten des Sonnensystems. Möglicherweise geht die Analogie noch weiter, so dass Barnard's Entdeckung nur den Anfang bildet zur Auffindung einer ganzen Gruppe von Miniaturmonden des Jupiters. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 8. October 1892. **No. 41.**

Inhalt.

Physik. Svante Arrhenius: Untersuchungen über Diffusion von in Wasser gelösten Stoffen. S. 517.

Meteorologie. James Thomson: Ueber die grossen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufes. S. 519.

Biologie. Felix Plateau: Die schützende Aehnlichkeit im Thierreich. S. 520.

Kleinere Mittheilungen. Perrotin: Beobachtungen des Planeten Mars. S. 526. — Carlo Cattaneo: Ueber den elektrischen Widerstand leicht schmelzender Legirungen im flüssigen Zustande. S. 527. — W. Kochs: Ueber die Vorgänge beim Einfrieren und Austrocknen von Thieren und Pflanzensamen. S. 527. — E. Crato: Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. S. 528.

Literarisches. Julius Wiesner: Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. S. 529.

Vermischtes. Ueber eine Ursache der Kometenschweife. — Eiweiss verdauende Pflanzenpigmente. — Der Rechenkünstler Inaudi. — Personalien. S. 531.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 532.

Astronomische Mittheilungen. S. 532.

Swante Arrhenius: Untersuchungen über Diffusion von in Wasser gelösten Stoffen. (Zeitschrift f. physikal. Chemie, 1892, Bd. X, S. 51.)

Das Interesse, welches der Diffusionsvorgang an sich besitzt, und das noch gesteigert war durch eine von G. Wiedemann (1858) wahrscheinlich gemachte und durch spätere Versuche bestätigte Beziehung desselben zum elektrischen Leitungsvermögen, hat in allerjüngster Zeit in Folge der neuen Auffassungen von der Natur der Lösungen weiter an Bedeutung gewonnen. Die mit dieser Anschauung eng verknüpfte Lehre von dem osmotischen Drucke und der elektrolytischen Dissociation verdünnter Lösungen hatte nämlich zur theoretischen Aufstellung quantitativer Beziehungen zwischen Diffusionsgeschwindigkeit, osmotischem Druck und galvanischer Leitung geführt, deren Verificirung eine wichtige Aufgabe der Laboratorien wurde. Für die experimentelle Prüfung dieser Beziehungen lag zwar bereits umfangreiches Material von verschiedenen Forschern vor, aber bei der Verwerthung desselben für den vorliegenden Zweck erwies sich dasselbe doch so wenig ausreichend, dass Herr Arrhenius noch „eine bedeutende Menge neuer Versuche“ anstellen musste.

Zu diesen Versuchen wurden gleiche, als gut cylindrisch auskalibrirte Gefässe benutzt, deren Boden, um die Unebenheiten desselben auszugleichen, mit einer 1 cm hohen Schicht Quecksilber bedeckt wurde; über dieselbe wurden dann zuerst 90 cm^3 der Flüssigkeit gebracht, in welche hinein die Diffusion stattfinden sollte, und sodann durch eine Pipette, deren Spitze sich unmittelbar über dem Quecksilber befand, 30 cm^3 der schwereren Lösung, welche den diffundirenden Körper enthielt, unter die Flüssigkeit geschichtet. (War die Diffusionsflüssigkeit specifisch schwerer, so geschah die Einfüllung in umgekehrter Reihenfolge, erst wurde die leichtere Lösung und dann die schwerere Flüssigkeit eingebracht); beide Flüssigkeiten waren durch einen scharfen Rand von einander getrennt. Die Gefässe wurden dann vorsichtig geschlossen und in einem Wasserbade so lange stehen gelassen (0,6 bis 16 Tage, je nach der Natur des diffundirenden Körpers), bis in das obere Viertel der Flüssigkeit 5 bis 10 Proc. des diffundirenden Körpers eingedrungen war. Mittelst Nitrobenzol wurden sodann die 4 Viertel der Flüssigkeit gesondert aus dem Gefässe verdrängt, analysirt und aus den Procentgehalten die Diffusionsconstante bei der Versuchstemperatur, bezw. bei 12° berechnet. Die Ausmittelung der Fehlergrenzen bei der gewählten Untersuchungsmethode ergab, dass dieselben unter ungünstigen Umständen 2 Proc., in der Regel etwa 1 Proc. betrugen; bei Versuchen mit Rohrzucker war die Ungenauigkeit etwas grösser.

War die Flüssigkeit, in welche der Versuchskörper diffundirte, Wasser, und enthielt dasselbe einen fremden Körper (z. B. Alkohol) aufgelöst, so war die Diffusionsgeschwindigkeit kleiner als in reinem Wasser, und je grössere Mengen des fremden Körpers im Wasser sich befanden, desto geringer wurde die Diffusionsgeschwindigkeit. In 27,9 procentiger Alkohollösung war sie nur halb so gross, als in reinem Wasser; wurde der Alkoholgehalt noch mehr vermehrt, so nahm die Diffusionsgeschwindigkeit noch mehr ab, aber nun bei den einzelnen Salzen in verschiedenem Grade, während früher das Verhältniss der Abnahme bei allen Salzen das gleiche gewesen. In einer be-

sonderen Untersuchung hat Verf. die Aenderung des elektrischen Leitungsvermögens der gleichen Lösungen bei Zusatz von Nichtelektrolyten zum Lösungswasser gemessen und hat dabei gefunden, dass dieselben vollkommen den Aenderungen der Diffusionsconstante durch Zusatz von Alkohol zum Lösungswasser entsprachen; die Verhältnisse der Leitungsfähigkeit waren bei geringen Zusätzen relativ einfach und regelmässig, bei grösseren Zusätzen jedoch verwickelten sie sich derart, dass Verf. es vorzog, bei den Versuchen grössere Concentrationen zu vermeiden.

Die Abnahme der Diffusionsgeschwindigkeit erfolgte ebenso wie diejenige des Leitungsvermögens etwas langsamer als proportional der Concentration des Nichtleiters in der Diffusionsflüssigkeit. Beide Erscheinungen zeigten in ihrem Verlaufe so grosse Aehnlichkeit, dass es Herrn Arrhenius zweckmässig schien, zur Berechnung der Diffusionsconstanten dieselbe Formel wie für das Leitungsvermögen zu benutzen; hierbei ergaben sich Werthe, welche mit den experimentell gefundenen eine noch bessere Uebereinstimmung zeigten als beim Leitungsvermögen. Sogar die vom Nichtleiter abhängige Constante der Gleichung war für beide Vorgänge, die Diffusion und die elektrische Leitung, gleich, vorausgesetzt, dass die elektrolytische Dissociation des diffundirenden Körpers nicht behindert war.

Ebenso wie Zusatz von Nichtleitern zur Diffusionsflüssigkeit die Diffusionsconstante verminderte, wirkten auch Zusätze von Leitern (Salzen). Bei den Versuchen musste jedoch darauf Rücksicht genommen werden, dass durch den Zusatz die Dissociation des diffundirenden Körpers nicht beeinträchtigt werde. Die Art, wie Zusatz ein und desselben Salzes die Diffusionsconstante beeinflusste, war je nach dem diffundirenden Körper verschieden; so war bei Zusatz von NaCl die Verringerung der Diffusionscoustanten beim Rohrzucker etwas grösser als bei der Essigsäure; in dieser Beziehung verhielt sich NaCl ähnlich wie Alkohol. Sehr deutlich zeigte sich ferner ein Zusammenhang zwischen der Einwirkung der Salzzusätze auf die Diffusionsgeschwindigkeit und auf die Fluidität; der Einfluss war bei letzterer etwas grösser als bei ersterer.

Verf. discutirt sodann den Mechanismus der Diffusionserscheinungen. Er stellt der alten Anschauung von der Ursache der Diffusion, nach welcher dieselbe auf einer Anziehung zwischen den Molecülen des Lösungsmittels und des gelösten Körpers beruht, die moderne Auffassung gegenüber, welche in der Diffusion eine Folge des osmotischen Druckes sieht, der von den Bewegungen der Molekeln in verdünnten Lösungen (nach Analogie der Bewegungen der Gasmolecüle) herrührt. In längerer Ausführung weist er nach, dass die ältere Ansicht zwar qualitativ die Erscheinungen ausreichend zu erklären vermag, quantitativ jedoch zu Consequenzen führt, welche mit den ermittelten Thatsachen im directen Widerspruch stehen. Hingegen ist die alte Anziehungshypothese wohl geeignet, um die bei höheren Concentrationen beobachteten Abweichungen von den einfachen (Gas-) Gesetzen zu erklären. Auf eine, selbst gedrängte Wiedergabe dieser Ausführungen einzugehen, würde hier zu weit führen, es muss wegen dieses Abschnittes der Abhandlung auf das Original verwiesen werden.

Bei der Untersuchung über den Einfluss, den Zusätze von Leitern (Salzen) zur Diffusionsflüssigkeit auf den Diffusionscoëfficienten ausüben, waren als diffundirende Körper Ammoniak, Rohrzucker, Essigsäure benutzt; als jedoch die Diffusion von Salzsäure bei Zusatz eines fremden Körpers (NaCl) untersucht wurde, fand man statt einer Verzögerung der Diffusion, eine Beschleunigung derselben. Dieselbe Erscheinung wurde beobachtet bei der Diffusion von Salpetersäure, Natron und Kali und bei Verwendung anderer Kali- und Natronsalze als Zusätze zu den Diffusionsflüssigkeiten. Die bei diesen Experimenten gefundenen Werthe sind in einer Tabelle zusammengestellt und daselbst mit den nach Formeln, welche die vollkommene Dissociation des Diffusionskörpers zur Grundlage haben, berechneten verglichen. Sowohl die Uebereinstimmungen wie die Abweichungen zwischen den gefundenen und berechneten Werthen bestätigten, wie hier nicht weiter ausgeführt werden kann, die Auffassung, dass in verdünnten Lösungen die Körper in ihre Ionen dissociirt sind, welche ihren Beweglichkeiten entsprechend, sich in der salzhaltigen Lösung verbreiten.

Aus den Zahlenwerthen geht ferner hervor, dass die die Diffusionsconstante erhöhende Wirkung des Salzzusatzes nicht von der absoluten Menge des Salzes, sondern von seiner relativen Menge abhängt; dass ferner diejenigen Salze stärker wirken, welche ein grösseres Leitungsvermögen haben, und zwar theils wegen ihrer grösseren Beweglichkeit, theils weil die innere Reibung und damit die Ionenreibung durch Zusatz von schlechter leitenden Salzen viel mehr vergrössert wird, als durch Zusatz von besser leitenden. Unter Umständen freilich kann die vergrössernde Einwirkung des Salzzusatzes auf die freie Beweglichkeit des schneller diffundirenden Ions mehr als compensirt werden durch die gleichzeitig eintretende Zunahme der Ionenreibung.

Zum Schluss behandelt der Verf. die Veränderlichkeit der Diffusionscoëfficienten mit der Concentration, welche durch Beobachtung schon lange festgestellt ist, diese hatte bisweilen eine Zunahme der Diffusion mit steigender Concentration, andere Male eine Abnahme ergeben. Wenn auch nur in wenigen unter diesen Fällen die Verhältnisse so einfach liegen, dass eine Berechnung dieser Veränderung möglich ist, geht Herr Arrhenius doch auf diesen Punkt ausführlicher ein, weil von anderer Seite hieraus Argumente gegen die neue Anschauung hergeleitet worden sind; es gelingt dem Verf., diese Einwände als unbegründet zu widerlegen. Auch wegen dieses mehr polemischen Abschnittes der Abhandlung muss hier auf das Original verwiesen werden.

James Thomson: Ueber die grossen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufes. Bakerian Lecture. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. LI, Nr. 308, p. 42.)

In der Sitzung der Royal Society vom 10. März wurde die „Bakerian Lecture" über die allgemeinen Luftströmungen verlesen, von welcher ein Auszug in den Proceedings veröffentlicht ist. Demselben ist zu entnehmen, dass der Verf. in dem ersten Theile seiner Abhandlung einen historischen Abriss gegeben von dem Fortschritt der Beobachtungen und theoretischen Untersuchungen über die Natur und die Ursachen der Passatwinde und der anderen stetigen Strömungen des atmosphärischen Kreislaufes. Behandelt sind die Ansichten von Lister und Garden, von Halley (1686), Hadley (1735) und von Maury (1855). Von besonderem Interesse, und daher speciell zu erwähnen sind Hadley's Arbeiten, da Herr Thomson seine Theorie sehr wesentlich auf diese vor mehr als 150 Jahren aufgestellten Ansichten stützt.

Hadley, der sich nicht bloss auf die Passatwinde beschränkte, sondern auch die Westwinde der höheren Breiten in seine Untersuchung einzog, hat zum ersten Male als wesentliches Element für die Bildung einer wahren Theorie die Trägheits- und Reibungswirkungen, welche in der Atmosphäre aus der Rotation der Erde entspringen, in Betracht gezogen. Die Abhandlung giebt einen vollständigen Bericht von Hadley's Theorie mit erklärenden Bemerkungen, welche ihre wesentlichsten Züge besonders hervorheben; der Verf. citirt den Schlusspassus von Hadley's Abhandlung, welchen er, obwohl im Ausdruck etwas vage und nicht ganz correct, doch für ein sehr beachtenswerthes und wichtiges Princip betrachtet. Derselbe sagt, „dass in Bezug auf die Rotation der Erde um ihre Axe die Summe der vorwärtsdrehenden Krafteinflüsse, welche von den Winden auf die Oberfläche der Erde, Land und Meer eingeschlossen, ausgeübt werden, gleich sein muss der Summe der rückwärtsdrehenden Krafteinflüsse, welche gleichfalls auf die Erdoberfläche einwirken, so dass diese Kraftwirkungen zusammen weder eine Beschleunigung noch eine Verzögerung der Erdrotation um ihre Axe bewirken". Sodann heisst es in dem uns vorliegenden Auszuge:

Der Verf. der hier im Auszuge mitgetheilten Abhandlung (Prof. James Thomson) fand die Theorie von Maury unhaltbar und stellte im Jahre 1857 eine neue auf, die er auf der Dubliner Versammlung der British Association jenes Jahres vorgetragen hat. Bei dem Versuche, das Geheimniss zu durchdringen, welches den Verlauf der Luftströmungen in den mittleren und höheren Schichten der Atmosphäre umgiebt, war er von vornherein ganz davon überzeugt, dass Hadley's Theorie in ihren Hauptzügen wesentlich richtig sein und die Grundlage einer jeden zuverlässigen Theorie bilden müsse. In ihren wichtigsten Zügen nahm er diese Theorie an und fügte ihr weitere neue Charakter hinzu, welche in der Abhandlung ausführlich mitgetheilt werden. Seine so combinirte Theorie kann kurz wie folgt skizzirt werden:

Am Aequator, oder in der Nähe desselben, existirt ein Gürtel von in Folge hoher Temperatur und dadurch bedingter Verdünnung aufsteigender Luft: — diesem Gürtel wird dauernd Luft zugeführt, indem von beiden Seiten der Erdoberfläche nach dieser Zone, welche ein Gebiet verminderten Druckes ist, Luft hinströmt: — von seinem oberen Theile fliessen Strömungen nach beiden Seiten nordwärts und südwärts ab: — und diese Strömungen sind in den oberen Schichten der Atmosphäre andauernd, indem jede nach den hohen Breiten ihrer Hemisphäre vorrückt, bis in Folge der Abkühlung ihre Masse specifisch schwerer wird und allmälig in verschiedenen Breiten niedersinkt und sich in dem unteren Theile der Atmosphäre in einen nach dem Aequator zurückkehrenden Strom verwandelt.

Die Luft dieser grossen Schale der Atmosphäre, welche die mittleren und höheren Breiten bedeckt und Theile der eben beschriebenen Strömungen umfasst, muss, weil sie von den Aequatorialgegenden gekommen ist, welche sich von West nach Ost in der täglichen Erdrotation mit einer Geschwindigkeit von 1000 engl. Meilen in der Stunde bewegen, wenn sie in diese neuen, der Erdaxe viel näheren Gebiete kommt, eine grössere Geschwindigkeit von West nach Ost haben, als die Erde unten in diesen neuen Gegenden besitzt. In dem Centrum oder dem polaren Theile dieser grossen kreisenden Luftschale muss der barometrische Druck verringert sein in Folge der centrifugalen Tendenz, die von der Extrageschwindigkeit dieser grossen wirbelnden Atmosphärenhülle herrührt. Die Bodenschichten dieser grossen Atmosphärenhülle aber werden, da durch Reibung an der Erdoberfläche ihre Extrarotationsgeschwindigkeit nach Westen verlangsamt wird, eine geringere centrifugale Tendenz haben müssen, als die schneller sich umdrehende Luft über ihnen, und deshalb haben sie die Tendenz, nach innen zu fliessen, und factisch fliessen sie auch nach der Gegend des verringerten barometrischen Druckes in der Mitte der rotirenden Lufthülle.

Somit existiren über den mittleren, oder den mittleren und höheren Breiten drei Strömungen: 1. eine oberste Hauptströmung nach dem Pole hin; 2. eine ungeordnete Bodenströmung nach dem Pole; 3. eine mittlere Hauptströmung in der Richtung vom Pole her, welche die vereinte Rückströmung der beiden vorstehenden Strömungen bildet. Und all diese drei haben eine vorherrschende Bewegung von West nach Ost, der Erde voraus.

Die grosse Rückströmung, welche in der Richtung vom Pole nach dem Aequator fliesst, gelangt zu einem bestimmten Theile ihrer Bahn, wo sie aufhört, der Erde voraus nach Osten zu rotiren; und auf dem Reste ihres Weges bis zu dem Fusse des äquatorialen aufsteigenden Gürtels weht sie längs der Erdoberfläche als der Passatwind der Hemisphäre, in welcher sie gelegen ist.

Die hier gegebene Beschreibung von des Verf. Theorie ist, was hervorgehoben werden muss, nur eine kurze Skizze. Die beschriebenen Luftströmungen

sind durch eine beigegebene Zeichnung illustrirt. Eine ausführlichere Beschreibung mit Erklärungen der Gründe für die verschiedenen aufgestellten Behauptungen würde die dem Auszuge gesteckten Grenzen überschreiten.

In der Abhandlung geht der Verf. auf einige Betrachtungen ein betreffs der Gründe für und gegen die von verschiedenen Personen vorgebrachten Ansichten.

Die Abhandlung schliesst mit einer Skizze eines geplanten Apparates zur experimentellen Illustration der angenommenen Bewegungen in der Erdatmosphäre; mittelst desselben sollen Bewegungen im Wasser hervorgebracht werden, das in einem horizontalen, kreisförmigen Troge sich befindet, der um eine senkrechte, durch sein Centrum gehende Axe rotirt, während Wärme rings um seinen Umfang am Boden und Kälte oder Abkühlung in oder rund um den centralen Theil an der Oberfläche einwirkt.

Felix Plateau: Die schützende Aehnlichkeit im Thierreich. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1892, Sér. 3, T. XXIII, p. 89.)

In der Sitzung der Brüsseler Akademie der Wissenschaften vom 6. Februar las Herr Plateau eine Abhandlung, in welcher er den Nachweis zu führen sucht, dass das ebenso interessante wie räthselhafte Phänomen der „schützenden Aehnlichkeit" unter den Thieren eine viel grössere Verbreitung hat, als man allgemein anzunehmen geneigt ist, und in Gegenden beobachtet werden kann, in denen man diese Erscheinung weniger zu suchen pflegt. Aus dem umfangreichen Vortrage sollen im Nachstehenden ausser der Einleitung nur diejenigen Abschnitte wiedergegeben werden, welche sich direct auf das Thema, das Vorkommen der schützenden Aehnlichkeit in Mitteleuropa beziehen:

Die thierische Natur ist eine unendliche Schule der List und des Betruges. In dem unaufhörlichen Kriege, den die Thiere mit einander führen, bald am hellen Tage, bald unter dem Schutz der Nacht, um ihren Hunger zu stillen oder um das Geschick ihrer Nachkommenschaft zu sichern, bestehen die Angriffswaffen nicht allein aus scharfen Zähnen, aus spitzen Krallen, aus schneidenden Kiefern, aus giftigen Stacheln, beschränken sich die Vertheidigungsmittel nicht auf mehr oder weniger dicke Panzer, auf stachlige Bekleidungen, auf das Ausspritzen von Flüssigkeiten mit abstossendem Geruch. Alle diese Wesen, sowohl diejenigen, die uns am besten bewaffnet scheinen, wie die, welche wir für die schwächsten halten, gebrauchen verschiedene Verstellungskünste, die ihnen gestatten, sich dem Opfer ohne zu grosse Mühe zu nähern, oder die der Beute eine Gelegenheit geben, ihren Feinden zu entschlüpfen.

Sie täuschen die anderen durch die Farbe und den Schnitt ihres Kleides, durch ihre Stellung in der Ruhe, durch besondere Bewegungen während des Laufes oder während des Fluges. Diejenigen, welche die Färbung des Laubwerks annehmen, sind Legion; viele hüllen sich in den Farbenmantel des Gemäuers, legen die matten Farbentöne der Felsen, der Baumrinden, des Sandes an. Die einen, lang, dünn, steif, verbringen einen Theil ihres Lebens unbeweglich, indem sie, so gut sie können, einen Stamm oder einen Zweig nachahmen; andere, die zum Fliegen genöthigt sind, ahmen auf seltsame Weise das trockene Blatt, das vom Winde fortgetragen wird, nach; zahlreich endlich sind die Thiere, denen jedwede Waffe fehlt, und die sich das Kostüm von denjenigen leihen, die mit gutem Recht als unangenehme Gesellschafter gelten: unschädliche Schlangen tragen die Gewänder von giftigen Arten, die dasselbe Land bewohnen; Zweiflügler, Käfer, die absolut unfähig sind, den geringsten Schaden zu thun, sind ausgerüstet mit abwechselnd schwarzen und gelben Streifen, die den Hornissen charakteristisch sind, deren Stich so schmerzhaft ist. Schmetterlinge entschlüpfen den insectenfressenden Thieren, weil sie auf ihren Flügeln Flecke und Zeichnungen tragen, die anderen Schmetterlingen eigen sind, welche allgemein geschont werden wegen ihres üblen Geruches oder des ekelhaften Geschmackes ihres Fleisches.

Man bezeichnet gewöhnlich diese Nachahmungsfähigkeit mit dem Namen Mimicry. Ich werde gleich angeben, welches die viel präciseren Ausdrücke sind, die von Zoologen, deren Arbeiten Autoritäten sind, vorgeschlagen worden sind.

Die älteren Beobachter, wie Linné, Roesel, Réaumur, kannten gewisse Fälle von Mimicry; sie betrachteten sie einfach als merkwürdige Ausnahmen und ahnten nicht, dass sie einige der schlagendsten Beispiele eines grossen, allgemeinen Phänomens bildeten.

Die modernen Forscher, durch die Theorie von der natürlichen Zuchtwahl geleitet, die von A. R. Wallace und Ch. Darwin so meisterhaft dargelegt ist, studirten die Mimicry eingehender, constatirten ihre Allgemeinheit, gruppirten die unzähligen Thatsachen, leiteten daraus Gesetze ab und gelangten in den meisten Fällen dahin, genau die Rolle oder vielmehr den Zweck der Nachahmung festzustellen.

Andrew Murray, A. R. Wallace, H. W. Bates, R. Trimen, R. Meldola, Ed. Poulton in England, Elisabeth Peckham, S. H. Scudder in den Vereinigten Staaten, A. Giard in Frankreich, A. Weismann und Fritz Müller in Deutschland sind die bedeutendsten Namen einer bereits langen Liste.

Unsere belgischen Naturforscher standen dieser Bewegung nicht fremd gegenüber: P. J. van Beneden macht auf einige Beispiele von Mimicry aufmerksam in seinem Werk über die Commensualen und Parasiten; E. Candèze hat in seinem reizenden Vortrag, betitelt: die Angriffs- und Vertheidigungsmittel bei den Insecten, viele Fälle angeführt; Proudhomme de Borre und J. Tosquinet haben die Mitglieder der entomologischen Gesellschaft von den Phänomenen der Nachahmung unterhalten; endlich wird Léon Fredericq, indem er der Mimicry ein ganzes Kapitel in seinem so interessanten Buche „Der Kampf

ums Dasein" widmete, reichlich zur Verbreitung einer Reihe von Thatsachen beigetragen haben, die bis dahin wenig bekannt waren ausserhalb der wissenschaftlichen Welt.

Ich meinerseits möchte Ihre Aufmerksamkeit auf gewisse Gesichtspunkte dieses wichtigen Gegenstandes lenken, der seit mehreren Jahren Gegenstand meiner Studien ist.

Die Lectüre der allgemeinen Werke über Zoologie, selbst die mehrerer Arbeiten, welche speciell die Mimicry behandeln, lässt im Geist zwei falsche Begriffe zurück; erstens, dass die Fälle von Nachahmung, obgleich sie ziemlich zahlreich sind, hier und dort zerstreut sind; zweitens, dass diese Thatsachen nur in den intertropischen Ländern häufig und leicht zu bestimmen sind; unter unseren Breiten seien sie selten, fast nur Ausnahmen.

Die These, die ich nun aufzustellen versuchen will, in Uebereinstimmung mit Naturforschern von grossem Verdienst, bezweckt, zu zeigen, dass das Phänomen allgemein ist, d. h., dass es keine thierische Form giebt, welche, wenigstens in einer Phase ihrer Existenz, nicht ihre Zuflucht zur Nachahmung nimmt, dass in unseren Gegenden, im gemässigten Europa, in Belgien, der wirklich beobachtende Zoologe bei jedem Schritt Fällen von Verstellung begegnet, die in nichts hinter denen zurücksteben, welche uns die tropische Natur bietet.

Aber seit den jüngsten Arbeiten über die Materie ist das Untersuchungsfeld sehr gross geworden; zu verversuchen, es in seiner ganzen Ausdehnung, selbst nur flüchtig, zu durcheilen, würde mich zu Erörterungen führen, die einem einfachen Vortrag nicht ziemen. Um deshalb die Geduld meiner Zuhörer nicht zu missbrauchen, werde ich meine Darlegung auf eine Gruppe von Thatsachen beschränken, die in fest gezogenen Grenzen eingeschlossen sind.

Ich habe schon fünf- oder sechsmal das Wort Mimicry ausgesprochen und habe diesen Ausdruck in seiner weitesten und zugleich unbestimmtesten Bedeutung gebraucht.

Wallace bemerkte, dass man unter dieser gewöhnlichen Benennung zwei Arten der Nachahmung vermengte, die demselben Endziel zustreben, aber verschiedene Werthe haben, behielt er, als der Erste, den Namen Mimicry für die Fähigkeit, die gewissen Thieren gestattet, in der Form, dem System der Färbung und in den Stellungen anderen Thieren zu gleichen, von denen sie in Wirklichkeit durch die Organisation verschieden sind; und gebrauchte den Ausdruck „schützende Aehnlichkeit" für alle Fälle, in denen das Thier sich verstellt, in Folge seiner Analogie, sei es mit Pflanzentheilen, Knospen, Blättern, Zweigen, sei es mit Mineralkörpern, wie die Oberfläche der Felsen, der Kiesel, des Thons u. s. w.

Wie S. B. J. Skertchly in seiner Studie über die Feinde der Lepidopteren bemerkt hat, besteht die eigentliche Mimicry vorzugsweise in der Nachahmung beweglicher Wesen, während die schützende Aehnlichkeit das Copiren unbewegter Wesen und Object ist.

Dies sind zwei Kapitel, welche besonders behandelt werden können. Ich habe geglaubt gut zu thun, wenn ich das zweite wählte. Wir wollen heute die wahre Mimicry bei Seite lassen und uns nur mit der schützenden Aehnlichkeit beschäftigen.

Man sieht leicht ein, dass, abgesehen von einigen besonderen Fällen, es unmöglich ist, sich auch nur eine annähernde Idee zu machen von der Aehnlichkeit, welche Thiere mit anderen Objecten bieten können, und von der mehr oder weniger vollkommenen Art, mit der sie für das nicht gewarnte Auge sich verschmelzen mit den Blättern, den Rauhigkeiten der Felsen oder den Stämmen der Bäume, wenn man sich begnügt, die Exemplare einer naturwissenschaftlichen Sammlung oder die Blätter eines Buches zu durchmustern. Diese aus dem Rahmen, den ihnen die Natur verleiht, herausgenommenen Wesen, die sich abheben entweder von dem hellen Grunde eines Glasschrankes oder von dem weissen Papier, welches die Schachtel des Entomologen auskleidet, ihre auf den Seiten eines illustrirten Werkes isolirten Bilder, präsentiren sich uns da in den künstlichsten Verhältnissen.

Nicht in dieser Weise kann man die Harmonie der Farben, der Schattirungen, der Formen verstehen, die zwischen einem Thiere und seiner gewöhnlichen Umgebung existirt. Man muss in ihren Grabstätten die todten Exemplare lassen, auf ihre Nadeln gespannt oder in den Gefässen voll Spiritus schlaff hängend; man muss vielmehr die Ufer, die Ebenen, die Wälder durchstreifen, die Thiere lebend und im eigenen Heim aufsuchen. Die grossen Naturforscher, deren Namen ich vorhin genannt habe, sind zu ihren Resultaten, die uns erstaunen, nur dadurch gekommen, dass sie diese Methode praktisch ausübten. Wir wollen ihnen im Geiste folgen und mit ihnen die Lebensweise der Bewohner des Meeres, der Wüste und des Waldes studiren.

Das Meer. [Herr Platean schildert eine Reihe interessanter Fälle schützender Aehnlichkeit aus dem Golf von Mexiko und dem Sargasso-Meer und fährt sodann fort]: Aber wir wollen die warmen Meere verlassen und unser Augenmerk auf das richten, was in unseren Breiten vorgeht.

Ich werde Sie nicht an den belgischen Strand führen; ein ausschliesslich sandiger Boden, die vollständige Abwesenheit von Felsen, ausserdem noch andere Gründe machen die Fauna des Theiles der Nordsee, welcher unserer Küste benachbart ist, ausserordentlich arm. Wir wollen vielmehr die Küsten der Bretagne oder von Pas-de-Calais besuchen, und wir werden sicher sein, eine reiche Ernte zu treffen.

In Bretagne wollen wir in Roscoff stehen bleiben, das so gut von Léon Fredericq beschrieben ist und das ich auch ein wenig kenne, da ich mich in Gesellschaft dieses Collegen und Freundes in der Zoologischen Station aufhielt, die von de Lacaze-Duthiers errichtet ist.

Die Granitküste ist sehr zerschnitten, die Insel Batz sieht man in geringer Entfernung und zahlreiche

Felsen, die einen bei steigender Fluth ganz bedeckt, die anderen ihre Häupter hoch über den Gewässern erhebend, begrenzen das Meer auf allen Seiten. Der dunkelgrüne oder ockergelbe Seetang, der die Klippen bekleidet, grosse Seewiesen von Zosteren oder Laminarien, endlich sandige Ufer und steinige Gestade, die bei der Ebbe entblösst sind, dienen einer Zahl von wunderbaren Seethieren, die zu allen zoologischen Gruppen gehören, als Zuflucht. Die Gestalt dieser Wesen ist gewöhnlich kleiner, die Farben sind weniger glänzend als in den Tropen; indessen ist das Schauspiel für denjenigen, der zu beobachten versteht, ganz ebenso interessant; denn die schützende Aehnlichkeit ist hier gleichfalls allgemein in Anwendung. Urtheilen Sie selbst:

Das Wetter ist schön, das Meer ruhig; Ihre Barke gleitet langsam durch lange Streifen von Algen, die durch leichte Wellen bewegt werden. Ueber den Rand geneigt, können Sie, Dank der Klarheit des Wassers und der Sonne, welche die Gegenstände bis zu einer ziemlich grossen Tiefe beleuchtet, sehen, was einige Meter unter der Oberfläche vorgeht. Sie unterscheiden deutlich die Unebenheiten des Bodens, die mit Pflanzen und bräunlichen Schwämmen bedeckten Steinblöcke, aber ausser einigen Polypen aus der Gruppe der Actinien, die ihre Kronen von weissen oder rosigen Fangarmen ausstrecken und im Uebrigen durch ihre wie Brennnesseln wirkenden Organe geschützt sind, constatiren Sie nirgends die Existenz eines thierischen, thätigen Lebens, und Sie sind versucht, die Naturforscher der Uebertreibung zu beschuldigen.

Bitten Sie jedoch den Seemann, der Sie begleitet und der, wie alle an der zoologischen Station Angestellten, die Fauna praktisch kennt, Ihnen wenigstens etwas zu zeigen. Er zieht sogleich ein Bündel Zosteren heraus und lässt Sie, auf diesen grünen Pflanzen befestigt, Lucernarien von genau demselben Grün sehen. Er wirft sein Netz an einem ihm als günstig bekannten Ort aus und fängt in wenig Augenblicken verschiedene Fische: Syngnathen (Seenadeln) mit sehr langem und bandförmigem Körper, die sich inmitten von Algen verbergen, ebenso wie die Lophobranchen der australischen Küsten oder Lippfische von schönem Blattgrün, die unsichtbar werden, sobald sie zwischen die Pflanzen gleiten.

Das Netz enthält noch einen Cephalopoden, einen Tintenfisch, der, wie alle Mollusken derselben Gruppe, die Fähigkeit besitzt, seine Farbe mit einer Geschwindigkeit zu ändern, die ans Wunderbare grenzt. Die Haut dieser Thiere ist mit Chromatophoren angefüllt, d. h. mit contractilen Zellen, die mit einem braunen oder violetten Farbstoffe gefüllt sind. Auf klarem Grund zieht der Cephalopode seine Chromatophoren zusammen, die sich bis zu mikroskopischen Punkten verkleinern; er wird bleich wie die Fläche, auf der er kreist; auf einem dunklen Grunde hingegen erweitert er seine Farborgane so, dass er mit solcher Treue die Farbe dieses Grundes annimmt, dass er vollständig verschwindet.

Auf den Zosteren und auf den Laminarien, welchen man in den Nachbarregionen reichlich begegnet, werden Sie verschiedene Ascidien bemerkt haben, Didemnum, Leptoclinum u. s. w. Um sie näher zu besichtigen, haben Sie sie bei der Rückkehr in mit Meerwasser gefüllte Gefässe gesetzt. Wie gross ist nicht Ihr Erstaunen, wenn Sie wahrnehmen, dass ein kleiner Gastropode, Lamellaria perspicua Mont, diese Tunicaten bewohnt und treu die Farben der Ascidien nachahmt, die ihm als Stütze dienen. Nach A. Giard, der als der Erste auf die aussergewöhnlichen Verwandlungen der Lamellarien aufmerksam machte, „verschwindet die Lamellaria perspicua, wenn sie auf den Steinen sitzt, auf der runzligen, unregelmässig gesprenkelten Oberfläche des Granit. Sie zeigt eine graue Färbung mit weissen, braunen oder schwarzen Punkten. Wenn man sie auf Leptoclinum fulgidum findet, ist sie hingegen von einem schönen gleichmässigen Roth, und es kostet einige Aufmerksamkeit, sie von der gewöhnlichen Masse zu unterscheiden, auf der sie nur eine kleine Erhöhung bildet. Auf Leptoclinum gelatinosum ist sie chamoisgelb mit dunkleren Flecken, welche die Mundöffnungen und die gemeinsame Kloake simuliren. Ich habe einige gefunden, die ebenso Leptoclinum durum und asperum nachahmten".

Eine zweite Art, Lamellaria tentaculata, zeigt analoge Erscheinungen der schützenden Aehnlichkeit.

Wir wollen nun den Beobachtungsort wechseln und die Ebbe benutzen, um den Strand zu durchschreiten, der mit verschieden grossen Blöcken besät ist und hier und da Vertiefungen voll Wasser zeigt. Wir wollen uns diesen natürlichen Aquarien nähern und deren Inhalt prüfen. Anfangs sehen wir nichts als die Büschel von einigen tubicolen Anneliden, Actinien, Kolonien von Hydroiden, kurz Wesen von pflanzenartigem Aussehen. Aber wir wollen unsere Aufmerksamkeit verdoppeln und wir werden uns bald überzeugen, dass zahlreiche Thiere das kleine Bassin durcheilen, bald langsam, bald mit der Schnelligkeit des Blitzes; es sind Crustaceen, Mysis, durchsichtig wie Glas, deren Körper dieselbe Strahlenbrechung zeigt, wie die Flüssigkeit, fast ebenso durchsichtige Garnelen oder Crangon, manchmal mit kleinen Pigmentflecken gezeichnet, welche sie leicht mit dem Sand oder Kies verwechseln lassen, ganz kleine Cephalopoden, Sepiolen, die gleichfalls die Färbung des Bodens mit dem grössten Erfolg nachahmen.

Der Kies wird von einem kriechenden, grossen Cephalopoden bewohnt, dem Seepolyp. Diese Mollusk verbirgt sich während der Ebbe in Höhlungen, die sich unter den Steinhaufen befinden. Die Fischer wissen sie aus ihrem Zufluchtsort mit einem Eisenhaken hervorzuziehen. Wenn Sie Gelegenheit haben, bei diesem Fang gegenwärtig zu sein, sehen Sie einen der interessantesten Fälle von schützender Aehnlichkeit. Sobald das Thier auf den Kies gelegt wird, ergreift es geschickt mit Hülfe seiner mit Saugnäpfen versehenen Arme kleine Steine, die es auf seinem Rücken anhäuft. In zwei oder drei Minuten ist der

Polyp unter einem Trümmerhaufen verborgen, an dem man hundertmal vorübergehen würde, ohne zu vermuthen, was er verbirgt.

Sich so mit fremden Körpern zu bedecken, ist ein Verstellungsmittel, das von ziemlich vielen Crustaceen aus der Gruppe der Krabben gebraucht wird. Wenn Sie in den Gründen der Pflanzenhäufungen haggern lassen, in Tiefen zwischen 10 und 50 m, wird das Instrument heraufholen Inachus (Inachus dorynchus Leach und I. dorsettensis Pennant), Stenorhyuchen (Stenorhyuchus phalangium Pennant), Majas (Maja squinado Herbst.), deren Rücken- und Seitenschilder gewöhnlich bedeckt sind mit Spongien, Ascidien, Büschchen von Bryozoen und Algen. Es ist unmöglich, gleich eine Krabbe zu erkennen in diesem formlosen Haufen von Zweigen und Bändern, welche in der natürlichen Umgebung der Crustacee sich vollständig vermengen muss mit den Felsen, die mit einer gleichen Mischung von Pflanzen und niederen Thieren bekleidet sind.

Man könnte sich vorstellen, dass die Schwämme, Algen, u. s. w. sich zufällig auf der runzligen Decke des Arthropoden festgesetzt haben. Aber nein; gleich jenen Kriegern, bei denen eine ihrer Listen darin bestand, mit Blättern besetzte Zweige zu tragen, indem sie so jeden Kämpfer in ein Gebüsch und die Truppe in einen Wald verwandeln, heftet sich die Krabbe selbst die Gegenstände auf, welche ihre seltsame Verkleidung bilden.

Zoologen, deren Beobachtungstalent wohl bekannt ist, haben die Sache in der genauesten Weise festgestellt bei gefangenen Crustaceen im Aquarium. So hat Hermann Fol gesehen, wie die Maja, von einem zu reichen Pflanzenwuchs gehindert, Halm für Halm mit einer ihrer Zangen abriss und sich dann auf den Rückenschild kleine Enden von frischen Algen heftete, und Bateson hat ein wenig eingehender die Mittel beschrieben, welche die Inachus und die Stenorhyncheu gebraucheu, um ihren Mantel zu erneuern. Noch besser; um ihren Beweis bis zum Augenschein zu verfolgen, haben die beiden Naturforscher einige Experimente gemacht. Bateson hat einen Stenorhynchus geblendet. Die Crustacee, vorher aller künstlichen Kleidung beraubt, besetzte das Rückenschild und die Seitenschilder mit Algenhanfen mit derselben Genauigkeit als wenn sie sähe. Fol hat seine Maja gründlich gereinigt und setzte sie in ein Reservoir, wo sie nur Strohhalme und weisse Papierstücke zu ihrer Verfügung hatte. Das der Ueberleguug unfähige Thier vollzog, einem gebietenden Trieb folgend, instinctiv eine absurde Handlung: „es heftete gewissenhaft auf seinen Rücken die Gegenstände, die es nur noch sichtbarer machen konnten, als wenn es nichts aufgelegt hatte".

Ich führte bei Gelegenheit der tropischen Meere die Vereinigung der Crustaceen und der Mollusken mit den Polypen an, deren Färbung sie wiedergeben. Ganz gleiche Verbindungen sind längs der Küsten von England und Pas-de-Calais beobachtet worden. So hat Giard festgestellt, dass bei Wimereux die Archidoris tuberculata Bgh. vor allen Dingen einen Schwamm verzehrt, die Halichondria panicea, und in diesem Fall dieselben Farben wie diese Spongie zeigt, während an Orten, wie z. B. Andreselles, wo die Felsen, unter denen die Halichondria lebt, mit Litbothamnion bekleidet sind, die Archidoris oft mit grossen violetten Flecken gesprenkelt sind, die ganz an das Aussehen der Algen erinnern. In England hat Prof. Steward dieselben Archidoris lebhaft roth gefärbt gesehen, die diesmal auf einem rothen Schwamm lebte, der Hymeniacidon sanguinea Bowerbank.

Bei Wimereux ist auch Goniodoris nodosa Mont. nicht selten zwischen den mit Sagartia nivea bedeckten Steinen, wo sie die Färbung und den Charakter dieser Actinie nachahmt, und Aeolis papillosa ähnelt bis zur Täuschung einer zusammengezogenen Sagartia troglodytes.

Garstang hat auf röthliche Ovula patula aufmerksam gemacht, die eine Gorgonia verrucosa von ähnlicher Färbung begleiten, indem die Gorgonia wahrscheinlich die Mollusken mit ihren Nematocysten beschützt. Endlich hat dieser Beobachter die Aufmerksamkeit auf gewisse Opisthobrancher der Gattung Hermaea gelenkt. Die einen leben auf grünen Algen und sind grün, die anderen auf rothen Algen kriechend, sind ganz durchsichtig, so dass man im Wasser nur ihren Verdauungskanal und die Röhren ihrer Verdauungsdrüse sieht, welche mit rother Materie angefüllt sind, die deutlich genug die Verästelung der Pflanze nachahmen, um eine vollständige Verwirrung anzurichten.

Das Interesse, das diese Fragen erregen, ist so gross, dass ich Sie gern von vielen anderen Fällen der schützenden Aehnlichkeit, die uns von den Wasserthieren dargeboten werden, unterhalten würde. Ich werde jedoch hier die Demonstration der Gäste des Oceans beenden, und wir wollen die Natur unter einem zweiten charakteristischen Gesichtspunkte betrachten, indem wir uns in die Wüste versetzen.

Die Wüste. [Der Vortragende schildert, nach Carl Vogt und Anderen, Fälle schützender Aehnlichkeit aus der Sahara und fährt dann fort]: Es ist nicht nothwendig, Hunderte von Meilen zu durcheilen und der Sonne Afrikas zu trotzen, um tausendfache Beispiele von Anpassung an die Wüste zu constatiren; benutzen wir nur einige Stunden den Zug und begeben wir uns an den belgischen Strand in die Nähe von Nieuport oder von Knocke. Wir finden dort eine zum Studiren sehr interessante kleine Sahara; mehrere Dünenreihen von sehr respectabler Höhe sind von einander durch Thäler getrennt, in deren Tiefe der Reisende, der weder das Meer noch die benachbarten Länder sieht, sich mit etwas gutem Willen weit entfernt von bewohnten Ländern denken kann. Ueberall feiner, beweglicher Sand von einem leicht gelblichen Weiss, bald mit Schalentrümmern vermischt, bald von kleinen, schwarzen, wie verbrannten Pflanzentheilen durchsetzt. Auf den gegen den Seewind geschützten Abhängen eine niedrige Vegetation, wo zwei charakteristische Pflanzen dominiren, ein

Gras mit stechenden Blättern von blassem Grün, das Sandschilf (Ammophila arenaria) und ein dorniges Bäumchen mit grauem Laubwerk, der Seekrenzdorn (Hippophae rhamnoïdes L.).

Im Hochsommer ist die Fauna dort ziemlich reich, besonders an Insecten; aber wir müssen uns in Acht nehmen, alle Thiere, die wir auf den Dünen beobachten, zu einer künstlichen Gemeinschaft zusammenzufassen, deren Prüfung uns zu falschen Schlüssen leiten würde. Es giebt dort zwei Arten von Bewohnern; die einen, wenig zahlreich an Arten, aber durch Individuen reichlich vertreten, sind Eingeborene, inmitten des Sandes entstanden und der Wüste angepasst; die anderen, in gewissen Jahreszeiten sehr zahlreich, sind nur Besucher, die von den Feldern und fruchtbaren Wiesen Flanlands gekommen sind, und zwar viele Tagfalter und Hautflügler.

Wenn wir, diese letzteren nicht beachtend, unsere Aufmerksamkeit nur auf die der Region eigenthümlichen Thiere lenken, werden wir bei ihnen wieder Verstellungsarten finden, die sehr an das Verfahren erinnern, welches die Bevölkerung der Sahara verwerthet.

Die kleinen Säugethiere, wie das wilde Kaninchen, welches in unseren Dünen häufig vorkommt, die wenigen Vögel, welche dort am Boden nisten, haben eine graue Färbung, die an diejenige des Sandes erinnert. Ein den sandigen Districten eigenthümlicher Batrachier, die Kreuzkröte (Bufo calamita Laur.), grau, auf der Mitte des Rückens mit einem gelben Band geschmückt, bekleidet sich mit Sand, um den Blicken zu entgehen. Während des Tages wohnt sie in einer Grube, aber wenn man sie mit einem Spatenstich aus ihrem Versteck zieht, zieht sie ihre Füsse an, und lässt sogleich aus ihren Hautdrüsen eine klebrige Flüssigkeit sickern, auf welcher sich der Sand zu einer festen Schicht zusammenklebt, indem er so die Amphibie in einen kleinen Ballen verwandelt, der nicht mehr die geringste Aehnlichkeit mit irgend einem Thier hat.

Auf den Abhängen kriechen langsam Käfer, die einen schwarz oder schwärzlich, wie der Heliopathes gibbus Fabr. und verschiedene Mistkäfer, entschlüpfen wahrscheinlich ihren Feinden aus ähnlichen Gründen wie diejenigen, welche die schwarzen Käfer der Sahara behüten; die anderen, wie der Cneorrhinus albicans Sh., zeigen so vollkommen die Farbe der sandigen Oberfläche, dass grosse Aufmerksamkeit erforderlich ist, um sie zu entdecken.

Die Zweiflügler, auf grauem oder weissem Boden ruhend, sind entweder grau wie die Raubfliegen oder weiss wie die Stilettfliegen.

Nach dem Vorbild der Geradflügler der Sahara vermengen sich die Feldheuschrecken unserer Dünen mit der Umgebung auf eine wunderbare Weise. In der afrikanischen Wüste sieht der Reisende Kiesel springen, in den Dünen sind es dem Anschein nach Holzstücke, die uns diese Ueberraschung bereiten. Die sehr gewöhnliche Oedipoda mit blauen Flügeln (Oedipoda coerulescens L.) hat bräunlichgraue Flügeldecken mit drei transversalen schwarzen Flecken. Wenn sie so liegt, dass die Flügeldecken die Flügel bedecken, ahmt sie in der Farbe und in der Form die kleinen Holzstücke so gut nach, die über den Sand verstreut sind, namentlich in der Nähe der Gehölze, dass man lange nach einem Individuum suchen kann, das nur einige Schritte entfernt ist. Wenn man geht, springen die Oedipoda und fliegen nach verschiedenen Richtungen, dann verschwinden sie plötzlich, indem sie sich mit den Details der Bodenoberfläche vermengen.

Um die Aufzählung von Thatsachen zu beenden, die der Zoologe auf unserer Küste constatirt, führe ich die seltsame Gewohnheit an, welche der Siebenpunkt (Coccinella septempunctata L.) hat, sich zu gewissen Zeiten in gedrängten Gruppen, die manchmal 40 bis 50 Individuen umfassen, um den Stamm und am Blattwinkel der Aeste der Argusia zu sammeln. In dieser Lage ahmen sie sehr gut die kleinen orangegelben Früchte dieser Bäumchen nach.

Der Wald. [Der Vortragende schildert zunächst den Reichthum schützender Aehnlichkeit, welchen die Fauna eines tropischen Waldes auf Java darbietet, und führt dann den Leser in einen Wald in der Nähe von Brüssel, in welchem, wie wir sehen werden, die Gelegenheit, schützende Aehnlichkeiten zu beobachten, nicht minder zahlreich ist.]

Wenn Sie sich als Spaziergänger darauf beschränken, in den Alleen zu wandern, werden Sie finden, dass der Wald fast verlassen und das Thiervolk beinahe abwesend ist; einige Zweiflügler, einige Hautflügler, eine kleine Anzahl von Tagfaltern fliegen einzeln zu den wenigen Blumen, welche die Strassenseiten schmücken; von Zeit zu Zeit durchkreuzt ein Vogel schnell eine Lichtung; das ist alles.

Wenn Sie indessen, der Gewohnheit der Entomologen folgend, in das Dickicht treten, indem Sie auf die Gebüsche schlagen, erheben sich Legionen von kleinen Thieren nach allen Richtungen, um sogleich plötzlich zu verschwinden kaum 10 Schritte von dem Ort, dessen Ruhe Sie gestört haben.

Wo waren all diese Wesen, die sich soeben einen Augenblick gezeigt haben? Unter dem Grase oder auf der Innenseite der Blätter? Diese Erklärung trifft nur für eine kleine Zahl unter ihnen zu. In Wirklichkeit lagen die meisten einfach unbeweglich auf der Oberseite der Blätter, auf den Zweigen, waren angelehnt an den Baumstümpfen und an den Grashalmen, kurz, ganz sichtbar. Sie bemerkten sie nur nicht, weil alle unbewusst ihre verschiedenen schützenden Aehnlichkeiten gebrauchten, indem sie sich mit ihrer Unterlage vermengten, Dank ihrer Form und Farbe.

Genug derartiger Allgemeinheiten, wir wollen Thatsachen anführen: Bei den Schmetterlingen ist der Zustand, in dem das Insect am längsten lebt und währenddessen es am meisten exponirt ist, derjenige der Raupe. Die Raupen sind entweder mit Stacheln oder langen Haaren bekleidet, die viele kleine Feinde zurückschrecken können, oder nackt und kahl. Unter den nackten Raupen unseres Landes trifft man eine

grosse Zahl von grünen Arten, die anderen sind braun oder bräunlich und halten sich während des Tages auf den Aesten auf.

Diese schützenden Färbungen existiren auch bei den vollständig entwickelten Insecten; mehrere unserer Eulen und Spinner (Hylophila prasinana L., Halias quercana Wv., Earias chlorana L.), eine Eule (Luperina virens L.), einige Geometriden (Geometra papalionaria L., Phaloena thymiaria L.), eine Tortricide (Tortrix viridana L.) vermischen sich mit den Blättern, auf welchen sie sitzen, in Folge ihrer schönen grünen Farbe. Grün sind auch einige unserer Halbflügler und gewisse Geradflügler, wie die gewöhnliche Heuschrecke, die unter den Gräsern zu erkennen ich Ihnen nicht zutraue, wenn sie sich nicht bewegt.

Neben diesen Wesen, welche die Färbung von lebenden Pflanzentheilen angenommen haben, haben andere zur Uniform die Farbe der Rinde oder von trockenen Blättern gewählt. Unzählig sind die Insecten unserer Gegenden von einem mehr oder weniger lebhaften Braun oder Grau, welche in verschiedenen besonderen Stellungen kleine Holzsplitter, vertrocknete, glatte oder gerollte Blätter, trockene Früchte und jene Myriaden von kleinen Reisern, die das Moos bedecken oder an den Spinngeweben hängen, nachahmen. Ausser diesen wohlbekannten und überall citirten Beispielen der verschiedenen Arten von Lasiocampa (Gastropacha Ochs.) nenne ich schnell Gonoptera libatrix L., eine Eule, die ein abgefallenes, halb zerfressenes und von Kryptogamen bedecktes Blatt nachahmt, Clostera curtula L., die einem alten, zusammengerollten Weissbuchenblatt ähnelt, Ptilodontis palpina L., die an ein aufgerolltes, blasseres Blatt erinnert, endlich viele Tortriciden und andere Mikrolepidopteren, die man mit den Spelzen von Gräsern oder mit Tannen-Nadeln verwechselt.

Die aufmerksame Untersuchung der Oberfläche der Baumstümpfe lässt uns eine Reihe von Gliederthieren entdecken, die einen maskirt, die anderen theilweise versteckt, deren Anwesenheit der Vorübergehende nicht vermuthet.

In der Nähe eines Wasserlaufes beherbergen die verticalen Spalten der Rinde der Pappeln und Weiden Neuropteren der Gattung Phrygane, Phryganea grandis L., Ph. striata L. und andere, die den Kopf nach unten und die Flügel geschlossen haltend eine solche Aehnlichkeit mit der allgemeinen Farbe der Rinde zeigen, dass erfahrene Entomologen sich täuschen lassen.

Auf den mit gewöhnlich grauen Flechten bekleideten Baumstämmen sitzen Eulen (Acronycta leporina Linn., A. psi Linn., A. megacephala F., Hadena brassicae Linn., Catocala nupta Linn. etc.), deren oberen allein sichtbaren Flügel mit unbestimmten Zeichnungen bedeckt, grau auf grau oder schwarz auf grau sind.

Die Nachahmung ist sehr gut, aber die zu bestimmten Contouren der betreffenden Eulen machen einen Rahmen oder Hintergrund von wirklichen Flechten unerlässlich. Eine sehr gewöhnliche Geometride [Halia (Fidonia) Wavaria Linn.], die besser nachahmt, braucht diese Umgebung nicht: weisslich mit Grau bestreut, die äusseren Flügel mit drei dunklen Flecken gezeichnet, liegt sie platt auf den Mauern, Felsen, nackten Rinden und ahmt treu ein kleines Flechtenbündel mit seinen charakteristischen Einschnitten nach.

Endlich spazieren gleichfalls auf den Stämmen ganz sicher Raupen von Psychiden und Tineiden, jede durch einen Ueberzug geschützt, auf dessen Oberfläche sie Pflanzentheile und Stücke von verschiedener Beschaffenheit befestigen. Am häufigsten sind bei uns Fumea Nitidella Hb., deren Schutzkleidung aus kleinen Grashalmstückchen besteht; Psyche calvella O., die sich mit Fragmenten von trockenen Blättern, Rinden und Flechten etc. bedeckt; Talaeporia pseudobombycella Hb. mit sehr langer, dunkelgrauer und runzliger Scheide.

Häufig sind die Fälle von Nachahmung von Excrementen der Vögel. Die platten Weibchen der Halbflügler der Gattung Lecanium Ill., auf der Oberfläche der Eichen- oder Ulmenblätter sitzend, spannen nach verschiedenen Richtungen weisse, klebrige Fäden aus, die den weissen Tropfen und Streifen ähneln, welche die Sperlinge hervorbringen. Weisse Phalänen mit ausgebreiteten Flügeln ruhend, ahmen dieselben Flecke nach. Die Raupen der Spinner (Platypteryx lacertina Linn.) oder der Phaläniden (Selenia bilunaria Esp.) haben das Aussehen von Excrementen von Vögeln oder von Gastropoden. Noch besser als dies bilden kleine Schmetterlinge, deren obere weisse oder graue Flügel am Grunde mit einem dunklen Fleck markirt sind, und deren Flugorgane im Ruhezustande in bestimmter Weise um den Körper gerollt sind, einen schmalen, an einem Ende schwärzlichen, am anderen kreideweissen Cylinder, der so gut den Schmutz der Sperlinge copirt, dass die Täuschung selbst in der Nähe vollkommen ist und dass Personen, die mit diesen Phänomen wenig vertraut sind, erstaunt sind, wenn man durch Berühren das Object zum Wegfliegen bringt, über dessen Natur sie sich vollständig getäuscht hatten. Dies sind Cilix spinula Hb., Penthina pruniana Hb. und andere.

Die seltsamen Eigenheiten der Tagfalter unserer Fauna, die in der Ruhe todte oder lebende Blätter nachahmen, sind schon lange bekannt. In der That spricht schon Lacordaire in seiner Einführung in die Entomologie, die 1838 erschienen ist, in diesem Sinne von den Vanessen und Augenfaltern.

Unsere Vanessen (besonders Gamma, V. C. album Linn., V. polychloros Linn. und V. Urticae Linn.), die oben mit ziemlich lebhaften Farben geschmückt sind, sind unten mehr oder weniger dunkelbraun. Im Zustande vollkommener Ruhe, wenn die Flügel vollständig aufgerichtet und die einen an die anderen gelegt sind, unterscheiden sie sich nicht mehr von trockenen Blättern gleicher Dimension. Das geübte Auge des Jägers ist nöthig, um sie zu entdecken.

Das Tagpfauenauge (V. Io Linn.) verstellt sich trotz der fast schwarzen Farbe seiner Unterseite sehr gut durch dasselbe Mittel. Wenn der Himmel durch

Wolken verdunkelt ist, setzt es sich, in der Stellung eines todten Blattes, unter einen mehr oder weniger zurückgeneigten, beblätterten Zweig. Wenn Sie ihn vorsichtig in die Hand nehmen und ihn fliegen lassen, sehen Sie ihn, seinem Verfahren trauend, sich einige Meter entfernt wieder in dieselbe Stellung und Lage setzen.

Unsere Augenfalter (Satyrus semele Linn., Pararge Moera Linn., P. Megaera Linn., P. Aegeria Linn., Epinephele Janira Linn. etc.) verbergen sich auf ähnliche Weise. Ed. B. Poulton misst dieser sehr verbreiteten Art der Verstellung die Thatsache bei, dass bei bedecktem Wetter fast alle Schmetterlinge verschwinden.

Mehrere unserer Tagfalter treiben die Nachahmung noch weiter und verschwinden, sowie sie sich setzen, vollständig wie die javanesische Kallima. Der männliche Aurorafalter (Anthocharis cardamines Linn.) hat die oberen Flügel oben mit einem schönen orangegelben Schildchen geschmückt, aber die Unterseite der Flügel, die nur sichtbar ist, wenn das Insect zu fliegen aufhört, ist mit grünen, sehr zerrissenen Flecken bedeckt, so dass während der Augenblicke der Unbeweglichkeit dieser hübsche Schmetterling plötzlich das Ansehen des spärlichen Laubes der Achilleen, der Umbelliferen und der Cardaminen der Wiesen annimmt.

Bei dem Citronenfalter (Gonepteryx Rhamni Linn.) ist das Männchen gelb, das Weibchen grün. Indessen reproducirt bei beiden Geschlechtern die Unterseite der Flügel durch ihre allgemeine Färbung, ihre Nerven und durch einige kleine Flecke ein mehr oder weniger gelbliches Blatt, und, dies ist sehr interessant, wenn Sie dem Thier mit den Augen folgen, bis es sich mit geschlossenen Flügeln setzt, werden Sie es in neun Fällen unter zehn auf oder unter schon gelben Blättern von Klee oder Bohnen etc. finden, die es anderen vorzieht.

Endlich wollen wir nicht unseren Bromheerfalter (Thecla Rubi Linn.) vergessen, oben braun, unten schön grün, welcher, sobald er sich auf ein lebendes Blatt setzt, plötzlich den Augen des unerfahrenen Naturforschers entschwindet.

Hier halte ich in dieser Aufzählung an, die ich leicht verlängern könnte, indem ich Hunderte von anderen Fällen von schützender Aehnlichkeit beschreiben könnte, die ich absichtlich vernachlässigt habe, um die Dauer dieses Vortrages zu begrenzen; ich halte den Beweis für erbracht und hoffe, dass Sie mit mir die beiden Sätze annehmen werden, die ich im Anfang aufstellte, nämlich: 1. Das Phänomen der schützenden Aehnlichkeit ist allgemein; es giebt keine Thierformen, die nicht, wenigstens in einer Phase ihrer Existenz, zur Nachahmung ihre Zuflucht nehmen. 2. In unseren Gegenden, im gemässigten Europa, in Belgien, begegnet man bei jedem Schritt Fälle von Verstellung, die in nichts denen nachstehen, die uns die tropische Natur bietet.

Perrotin: Beobachtungen des Planeten Mars. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 379.)

Während der diesjährigen Opposition des Mars hat Herr Perrotin den Planeten mit dem grossen Aequatorial der Sternwarte zu Nizza sorgfältig untersucht und berichtet über die bis Anfang September erzielten Resultate in einem Briefe an Herrn Faye das Folgende.

Dreimal, und zwar am 10. Juni, am 2. und am 3. Juli, hat er am Westrande der Planetenscheibe eigenthümliche glänzende Auftreibungen beobachtet, die sich später nicht wieder gezeigt haben.

„Das letzte Mal, am 3. Juli, war es mir möglich, die verschiedenen Phasen dieser eigenthümlichen Erscheinung zu verfolgen. An jenem Tage hat der glänzende Punkt angefangen, am Rande der Scheibe aufzutauchen um 14 h 11 m (astronomische Ortszeit); anfangs war er sehr schwach, dann sah ich ihn allmälig wachsen, durch ein Maximum hindurchgehen, dann abnehmen, um endlich etwa um 15 h 6 m zu verschwinden. Die Erscheinung wäre nicht anders, wenn es sich um eine Erhebung der Oberfläche des Mars gehandelt hätte, die durch den erleuchteten Rand der Scheibe in Folge der Rotation des Planeten hindurchgegangen wäre. Die Phase, welche den Westrand des Planeten in jenem Moment beeinflusste, als die Erscheinung sich zeigte, hat diese nur in ihrer Grösse und Dauer modificiren können. Den Tag vorher, am 2. Juli, war ich ans Fernrohr gekommen in der Periode kurz nach dem Maximum, um 14 h 10 m, und ich habe den hellen Punkt verfolgen können bis zu seinem vollständigen Verschwinden um 14 h 40 m.

Am 2. und 3. Juli spielte sich der Vorgang in demselben Theile des Planeten ab, etwa am 50. Grad südlicher Breite und von einem Tage zum anderen mit einer Verzögerung von einer halben Stunde, wie dies einer Erscheinung zukommt, die in ein und derselben Gegend des Planeten auftritt.

Die erste Beobachtung dieser Art reicht zum 10. Juni zurück und dauerte von 15 h 12 m bis etwa 16 h 17 m. Damals befand sich die glänzende Spitze in der Nähe des 30. Grades südl. Breite, wahrscheinlich im südlichen Theile des Isthmus Hesperia der Schiaparelli'schen Karte.

Ich füge hinzu, dass während dieser Beobachtungen der Theil der Scheibe, welcher in der Nähe der kleinen Protuberanz lag, mir stets leicht deformirt und wie aufgeworfen erschien.

Dies sind die Thatsachen. Ich will mir nicht gestatten, sie zu deuten. Sie haben sich mit einer so grossen Schärfe gezeigt, dass es nicht möglich ist, sie als das Resultat einer Illusion zu betrachten.

Andererseits aber müssen, da es sich hier um Projectionen nach aussen von der Scheibe von wenigstens ein bis zwei Zehntel Bogensecunden handelt, d. h. um Erscheinungen, die um mehr als 30 km bis 60 km sich erheben, derartige Zahlen den Geist verwirren, da wir an solche auf unserer Erde nicht gewöhnt sind, und es sind zweifellos nur ausschliesslich Lichterscheinungen, welche ähnliche Höhen erklären könnten. —

Die südliche Schnee-Calotte war Gegenstand einiger Messungen, welche mit Zeichnungen dieser Opposition veröffentlicht werden sollen. Diese Calotte ist seit zwei Monaten beträchtlich kleiner geworden; gegenwärtig ist sie im Begriffe, sich zu verschieben; sie ist durchschnitten von mindestens zwei schwarzen Linien, einer Art von Spalten, ähnlich denen, welche ich 1888 in der nördlichen Calotte angegeben habe. Die erste dieser Linien ist seit dem Ende Juni gesehen worden; die zweite am 8. August.

Ihr Umfang ist jetzt unregelmässiger als in der Vergangenheit; man bemerkt namentlich zwischen den

Meridianen 300° und 0° (Schiaparelli's Karte) eine tiefe, schwarze Einbuchtung, welche sich unaufhörlich vergrössert.

Obwohl die gegenwärtigen Umstände ihnen nicht gerade sehr günstig sind (wenigstens was einen Theil derselben betrifft), sind einige Kanäle ziemlich gut sichtbar; manche sind deutlich genug, um selbst die voreingenommensten Beobachter zu überzeugen.

Zwei von unseren Zeichnungen der grossen Syrte, die an entlegenen Daten gemacht sind, deuten einige geringe Veränderungen in dem nördlichsten Theile dieses Meeres an. Sie sind zweifellos das Werk von Nebeln oder Wolken, welche zu wiederholten Malen die nördlichen, im Osten dieser grossen Syrte gelegenen Gegenden derart zu überziehen schienen, dass sie die sie durchziehenden Kanäle verdeckten und sie nur an einem einzelnen Punkte ihrer Ausdehnung, der am meisten nach Süden lag, sehen liessen.

Unsere Zeichnungen des Sonnen-Sees zeigen, verglichen mit denen Schiaparelli's, gleichfalls einige Aenderungen in dem Aussehen dieses Sees selbst und in dem der Meere und Kanäle, die ihn umgeben.

Die interessanteste Beobachtung des letzten Monats ist die am 6. August gemachte eines sehr hellen Punktes, der genau ein wenig im Norden dieses Sonnensees lag. Dieser Punkt, der mir durch seine ausserordentliche Helligkeit aufgefallen war, konnte am nächsten Tage nicht mehr gesehen werden; wenn er noch existirte (die Bilder waren weniger gut als den Tag vorher), so war er sicherlich viel weniger leuchtend.

Diese Erscheinung und die analogen Erscheinungen, die man zuweilen auf der Oberfläche des Planeten bemerkt, sind vielleicht nicht ohne eine Beziehung zu den Erscheinungen am Rande der Scheibe, die ich oben verzeichnet habe. Zukünftige Beobachtungen werden uns ohne Zweifel in dieser Beziehung Belehrung bringen."

Herr Perrotin bemerkt noch, dass er von Herrn Newcomb eine Notiz erhalten, nach welcher die Astronomen der Lick-Sternwarte gleichfalls leuchtende Hervorragungen am Rande der Scheibe gesehen haben.

Carlo Cattaneo: Ueber den elektrischen Widerstand leicht schmelzender Legirungen im flüssigen Zustande. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, 1892, Vol. XXVII, p. 691.)

Jüngst hatte Verf. die thermische Ausdehnung der Legirungen von Wood, Lipowitz, Darcet und Rose bei hohen Temperaturen untersucht, um nachzusehen, ob auch für diese, wie für die binären Legirungen und die Amalgame im Zustande vollkommener Verflüssigung das annähernde Gesetz sich bestätigt, dass die Metalle in der Zusammensetzung ihre bezüglichen Ausdehnungscoëfficienten beibehalten, und ob die Volumenänderung, die ihre Bildung begleitet, merklich sei. Im Anschluss hieran hat er nun den elektrischen Widerstand dieser Legirungen zwischen der Temperatur 250° und 350° untersucht, um die Beziehung festzustellen zwischen dem specifischen Widerstand der Legirung und demjenigen, den man antreffen müsste, wenn die Metalle bei der Verbindung ihre physikalischen Eigenschaften behalten würden.

Ueber den elektrischen Widerstand leicht schmelzender Legirungen hat vor mehreren Jahren bereits C. L. Weber eine Arbeit veröffentlicht (Rdsch. I, 158), die sich jedoch nur bis zur Temperatur 130° erstreckte. Verf.'s Arbeit bildet somit eine Ergänzung der früheren Untersuchung; sie bezweckte besonders die Temperatur der Legirung über den Schmelzpunkt des am wenigsten leicht schmelzenden Metalles (Blei) hinaus zu erhöhen und die elektrische Leitfähigkeit mit derjenigen der reinen Metalle Bi, Sn, Pb, Cd zu vergleichen. Die Legirungen werden durch Zusammenschmelzen der betreffenden Metalle dargestellt und der elektrische Widerstand derselben, ähnlich wie bei früheren Untersuchungen von Legirungen und Amalgamen, nach der Methode von Kohlrausch mit dem Differentialgalvanometer gemessen. Die Widerstände wurden mit denen von Quecksilber bei derselben Temperatur verglichen. Die Art der Rechnung ist ausführlich in der Abhandlung mitgetheilt und die Resultate in neun Tabellen wiedergegeben. Die Schlüsse, welche sich aus denselben ableiten lassen, sind folgende:

1. Innerhalb der Temperaturgrenzen, zwischen denen die einzelnen Legirungen untersucht worden, bildet die Curve sowohl des elektrischen Widerstandes, wie die des specifischen Widerstandes ungefähr eine gerade Linie, und die Aenderung des Widerstandes kann somit als eine regelmässige betrachtet werden.

2. Die Wood'sche Legirung zeigt für den specifischen Widerstand grössere Werthe, als die Lipowitz'sche und Darcet'sche, die Rose'sche kleinere Werthe.

3. Die Temperaturcoëfficienten des Widerstandes sind positiv, negativ hingegen die Temperaturcoëfficienten des specifischen Widerstandes; erstere sind ihrem absoluten Werthe nach kleiner als die letzteren.

4. Die für den specifischen Widerstand und für die Temperaturcoëfficienten berechneten Werthe sind bei allen Legirungen kleiner als die experimentell gefundenen; die Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten ist daher negativ und ebenso auch der Coëfficient der Widerstandsänderung bei der Mischung der Metalle. Mit steigender Temperatur werden beide kleiner.

5. Die Aenderungen des elektrischen Widerstandes in Folge der Mischung der zusammensetzenden Metalle sind viel grösser als die Aenderungen der Volume. Beide Aenderungen sind bei den vierfachen Legirungen (Wood und Lipowitz) grösser als bei den dreifachen (Darcet, Rose); bei den binären Legirungen und den Amalgamen sind im Allgemeinen diese Werthe noch kleiner.

Eine Zusammenstellung des Procentgehaltes der Legirungen an Wismuth, demjenigen Componenten, welcher den grössten specifischen Widerstand besitzt, mit den Aenderungen des elektrischen Widerstandes könnte auf die Vermuthung führen, dass letztere durch ersteren begründet sind. Doch vermuthet Verf., dass die Erscheinung complicirter ist; und es ist nach den gefundenen Zahlenwerthen nicht ausgeschlossen, dass noch andere Ursachen hierbei mitspielen.

W. Kochs: Ueber die Vorgänge beim Einfrieren und Austrocknen von Thieren und Pflanzensamen. (Biolog. Centralblatt, 1892, Bd. XII, S. 330 ff.)

Vor einiger Zeit (Rdsch. VII, 141) haben wir über Versuche von Müller-Erzbach und Knauthe berichtet, mittelst deren die Verff. die Möglichkeit, völlig eingefrorene und hartgefrorene Frösche bezw. Tritonen wieder ins Leben zurückzurufen, nachweisen wollten. In einer Schlussbemerkung wiesen wir darauf hin, dass die Versuchsresultate sich auch so deuten liessen, dass in den Fällen, in welchen eine Wiederbelebung gelang, eben das Leben überhaupt noch nicht unterbrochen gewesen sei, und stützten diese Vermuthung auf die Angabe Knauthe's, dass die „Wiederbelebung" nur gelang, wenn die Thiere verhältnissmässig kurze Zeit der Kälte ausgesetzt waren — wie lange, war nicht angegeben —, dass dagegen eine auch nur fünf Minuten länger dauernde Exposition den Tod herbeiführte.

Die Untersuchungen des Herrn Koehs, über die wir heute zu berichten haben, dürften die Streitfrage ihrer Lösung um einen Schritt näher bringen. Kochs, der bereits längere Zeit mit Untersuchungen über die Möglichkeit einer Unterbrechung des Lebens beschäftigt ist, und sich bisher immer im negativen Sinne ausgesprochen hat (Rdsch. VI, 140), hat eine neue Reihe von Versuchen mit Blutegeln, Schnecken und kleinen Krebsen angestellt, welche zunächst wieder ergaben, dass beim Sinken der Temperatur gegen den Nullpunkt die Thiere ruhiger werden, bei weiterem Sinken jedoch sich lebhaft in dem allmälig immer enger werdenden Wasserraum bewegen. Gelingt es, Wasser unter 0° abzukühlen, ohne dass Eisbildung eintritt, so bleiben die Thiere auch bei Abkühlung bis zu — 4,5° munter. Verf. hatte ein Gefäss mit einem Blutegel ins Freie gestellt und behufs langsamerer Abnahme der Temperatur mit einer Glasglocke bedeckt. Am folgenden Morgen zeigte das Wasser eine Temperatur von — 3°, war aber nicht gefroren. Wahrscheinlich in Folge des Eintauchens des Thermometers trat sofort Eisbildung ein, doch begann das Eis im Zimmer zu schmelzen und in dem Schmelzwasser schwamm der Blutegel umher. Verf. giebt an, dass es verhältnissmässig nicht schwer sei, Wasser, dem man durch halbstündiges Kochen die Luft entzogen habe, auf diese Weise zu „überschmelzen". In solchem unter 0° abgekühlten Wasser leben die Thiere gerade so gut fort, wie in dem ebenfalls — 3° warmen Wasser des Polarmeeres.

Was nun die Eisbildung im Inneren des Thierkörpers angeht, so weist Verf. auf zwei Umstände hin, welche dieselbe verlangsamen. Erstens befindet sich im Thierkörper kein reines Wasser, sondern wir haben es mit Salz- und Eiweisslösungen zu thun, welche erst unterhalb des Nullpunktes gefrieren. Ferner ist zu beachten, dass auch die Capillarität und Adhäsion das Gefrieren erschwert. Verf. giebt an, dass Wasser in einer Glasröhre, deren Durchmesser 0,3 bis 0,4 mm beträgt, bis auf — 7°, ja bis auf — 10° abgekühlt werden kann, ohne zu gefrieren; beträgt der Durchmesser der Röhre nur 0,1 bis 0,2 mm, so gefriert das Wasser in derselben selbst dann nicht, wenn das eine Ende der Röhre in gefrierende Flüssigkeit getaucht wird. Auch ganz dünne Flüssigkeitsschichten zwischen zwei Glasplatten zeigen dieselbe Erscheinung. Es sind diese Thatsachen für die Eisbildung im Inneren des Thierkörpers zweifellos von grosser Wichtigkeit. Gefriert nun eine Salzlösung, so wird vorher das Salz derselben ausgeschieden, gefrorenes Meerwasser ist nach dem Aufthauen süss. Ebenso scheiden sich beim Gefrieren reinen Wassers vorher die in demselben absorbirten Gase aus. Das Wasser, welches man aus schmelzendem Eise erhält, ist fast luftleer. Frisches Blut gefriert nach den Versuchen des Verf. erst nach energischem Abkühlen bis auf — 15°, ebenfalls nach völligem Abscheiden der Gase und Salze. Die Blutkörperchen lösen sich dabei auf, das Blut wird später lackfarben. Die Versuche des Verf., an kleinen Krebsen (Cypris) die Eisbildung im Körper unter dem Mikroskop zu beobachten, scheiterte leider an dem Umstande, dass die lebhafte Gasausscheidung das Bild trübte; doch geht aus dem Vorherigen hervor, dass, wenn das Protoplasma gefriert, auch hier ein Ausscheiden der Gase und Salze dem Gefrieren vorhergehen muss. Auch wenn also die Abkühlung so langsam erfolgt, dass die kleinen Eistheilchen keine Zerreissungen im Inneren des Körpers bewirken können, so erleidet doch das Protoplasma eine so tief greifende chemische und physikalische Veränderung, dass eine Rückkehr des Lebens später unmöglich ist.

Die Versuche der Autoren, welche die Möglichkeit einer „Anabiose" vertreten, dürften sich demnach so erklären, dass bei den Versuchsthieren in Folge der angeführten Eigenschaften der im Organismus befindlichen Flüssigkeiten der Zersetzungsprocess noch nicht soweit gediehen war, um das Leben zum völligen Stillstand zu bringen.

Aehnliche Resultate erhielt Verf. bei seinen Versuchen über Austrocknung von Samen und verschiedenen Thieren. Betreffs der Pflanzensamen konnte festgestellt werden, dass es sehr schwer ist, denselben selbst im luftleeren Raum der Geissler'schen Pumpe alle Feuchtigkeit zu entziehen. Bohnen- und Rettigsamen, deren Schale angeschnitten war, gaben nach sechzehnmonatlichem Verweilen in demselben beim Erhitzen noch Wasser ab. Erst nachdem sie durch Erhitzen getödtet sind, lassen sich Samen im Exsiccator vollständig trocknen. Keimfähige, völlig wasserfreie Samen können nicht existiren. Ebenso wenig kehren kleine Krebse (Cypris) oder Rotiferen, welche im Exsiccator vollständig getrocknet wurden, ins Leben zurück.

Die Eier scheinen allerdings eine noch grössere Widerstandskraft zu besitzen, doch ist auch hier grosse Vorsicht bei der Beurtheilung der Frage am Platz, ob die Eier wirklich ganz ausgetrocknet waren. Eier von Branchipus starben nicht nur sehr bald unter Schrumpfung in Folge der Wasserentziehung, wenn sie in den Exsiccator gebracht wurden, sondern schon das Aufbewahren des eierhaltigen Schlammes in der trockenen Luft des geheizten Zimmers genügte, um sie zu tödten. Der Boden der Tümpel, in welchem diese Eier trockene Zeiten zu überdauern pflegen, trocknet eben niemals so vollständig aus. Ganz trocken wird derselbe nach Kochs erst bei 150°.

Endlich experimentirte Verf. noch mit Helix pomatia. Vom Juli bis zum April des folgenden Jahres in einem trockenen Kasten ohne Nahrung aufbewahrte Exemplare blieben ganz gesund. Sie hatten ihr Gehäuse mit einem Deckel verschlossen. Zwei am 15. November in den Exsiccator gebrachte Exemplare trockneten sehr langsam ein, am zweiten Tage platzte der Deckel, und unter beständiger Bildung neuer Deckel zogen sie sich mehr und mehr in den Innenraum zurück. Am 15. December wurde eine derselben zersägt, sie erwies sich als noch lebend und nicht ausgetrocknet. Erst Ende Januar, also nach $2\frac{1}{2}$monatlichem Aufenthalt im Exsiccator, war die andere Schnecke vollständig trocken und todt. Sie kehrte nicht wieder ins Leben zurück.

Die interessanten Ergebnisse dieser Versuche zeigen aufs Neue, wie vorsichtig man gegenüber der angeblichen Wiederbelebung „ausgetrockneter" Thiere sein muss, da sie uns erkennen lassen, mit welcher Zähigkeit manche Thiere selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen, wie sie in der Natur niemals vorkommen, die zum Leben nothwendige Feuchtigkeit zurückhalten.

R. v. Hanstein.

E. Crato: Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. Vorläufige Mittheilung. (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch., 1892, Bd. X, S. 295.)

Physoden nennt Verf. blasenartige Gebilde, die sich in den Protoplasmafäden befinden und eine mehr oder weniger starke Auftreibung derselben verursachen. Sie bestehen aus Plasmahaut und einem Inhalt von starkem Lichtbrechungsvermögen. Diese Körper sind früheren Beobachtern nicht entgangen, sondern nur anders gedeutet worden, so von Berthold als Gerbstofftropfen. Gewöhnlich hat man sie zu den sogenannten Mikrosomen gerechnet; auch die von Zimmer-

mann als Granula erwähnten Gebilde (Rdsch. V, 607) dürften zu den Physoden gehören.

Herr Crato hat diese Organe zuerst bei den braunen Algen (Phaeosporeen) beobachtet, und auf die Beschreibung der Physoden bei einer hierher gehörigen Art, der Chaetopteris plumosa, beschränkt sich auch die vorliegende Mittheilung.

Für die Untersuchung kommen besonders die jüngeren Zellen dieser Alge in Betracht. Das Protoplasma in denselben besteht, abgesehen von einer wandständigen Hautschicht, theils aus Plasmaflächen, theils aus Plasmafäden, welche den Zellleib ziemlich regelmässig durchsetzen und von oben gesehen als ein aus Sechsecken gebildetes Maschenwerk erscheinen. Innerhalb dieses gröberen, jedoch sehr zierlich gebauten Plasmanetzes ist noch ein sehr feines, meist scharf abgesetztes Netz ausgespannt, das sich leicht der Wahrnehmung entzieht. Es besteht aus dünnen, sich hin und her krümmenden Fädchen, die unter einander vielfach in Verbindung stehen. Inwieweit dieses feinere Netz mit dem gröberen zusammenhängt, lässt sich schwer entscheiden; jedoch sieht man die feinen Fäden oft unter oder über den Fäden des gröberen Netzes hinweglaufen, ohne dass sie damit in Verbindung treten.

Sowohl die stärkeren, als auch die feineren Plasmafädchen erscheinen vollständig homogen und durchscheinend, und in beiden findet man Chromatophoren und Physoden.

Im normalen Falle finden sich die Chromatophoren vorwiegend in der Nähe der Zellwand und die Physoden mehr im Inneren, zumal in der Nähe des Kernes, welcher meist durch ihn umgebende Physoden und vereinzelte Chromatophoren verdeckt ist.

Die Physoden erscheinen zunächst als stark lichtbrechende Körper von runder bis elliptischer Form. Beobachtet man aber eine lebende Chaetopteris-Zelle einige Zeit unter dem Mikroskop, so sieht man, dass die Physoden charakteristische Bewegungen zeigen. Der einfachste Fall ist der, dass die in einem Plasmafaden hängende Kugel anfängt, fortwährend amöboide Formveränderungen vorzunehmen. Weiter sieht man dann die Physode ihren Platz verändern und sich innerhalb der Plasmafäden verschieben. Zuweilen bleibt sie auf dieser Wanderung längere Zeit stehen; zuweilen kehrt sie auf demselben oder auf einem anderen Wege in die alte Stellung zurück. Nicht selten auch durchwandert sie grössere Strecken, vier bis fünf Maschen des gröberen Plasmanetzes, um endlich liegen zu bleiben oder wieder umzukehren. Kurz, die Physode kann jeden beliebigen Weg in der Zelle einschlagen, wenn ihr nur ein Plasmafaden zu Gebote steht, in dem sie dahingleiten kann; in den Zellsaft tritt sie niemals hinein. Auf die Protoplasmaströmung allein können diese Bewegungen nicht leicht zurückgeführt werden.

Häufig bilden die Physoden ausgiebige Verzweigungen, die dem Plasmanetze folgen. Besonders interessant sind die Fälle, in welchen sich die Physode unter fortwährender Bildung und Wiedereinziehung feiner sich verzweigender Aestchen in der Zelle hin- und herbewegt.

Wenn in den Zellen die Schwärmsporenbildung vor sich geht, so wird ein grosser Theil des Physodeninhalts verbraucht, doch beginnt die Neubildung der Physodenflüssigkeit bereits vor der Entlassung der Schwärmsporen, so dass jeder austretende Schwärmer mit einer oder mehreren Physoden ausgestattet ist. Desgleichen findet ein wesentlicher Verbrauch des Physodeninhalts bei künstlicher Aushungerung von Chaetopteris statt, was durch mehrere Monate langes Dunkelstellen zu erreichen ist.

Die Physoden vermehren sich nicht durch Theilung, sondern entstehen dadurch, dass sich in den Protoplasmafäden Tröpfchen einer stärker lichtbrechenden Substanz abscheiden. Eine Verschmelzung von mehreren grösseren Physoden ist verhältnissmässig selten zu beobachten, kommt jedoch vor. Häufiger dagegen scheint eine umhergleitende grössere Physode die Anfänge neuer Physoden anfzunehmen und dadurch ihr Volumen zu vergrössern.

Gegen äussere Einflüsse verhalten sich die Physoden sehr unbeständig; z. B. bewirken intensives Licht und Wärme ein Abrunden derselben (wie auch der Chromatophoren). Aehnlich wirken verschiedene chemische Reagentien.

Die Physoden müssen sehr leicht zersetzliche Verbindungen enthalten, da viele mikrochemische Reactionen nur in der lebenden Zelle eintreten.

Herr Crato fand die Physoden bei allen von ihm darauf untersuchten Pflanzen, auch den Phanerogamen. Näheres über dieses Vorkommen will Verf. in einer ausführlichen Arbeit mittheilen, in welcher auch die Anschauung begründet werden soll, dass die Physoden leicht transportable Behälter mit wichtigen Baustoffen des Zellleibes seien. F. M.

Julius Wiesner: Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. (Wien 1892, Alfred Hölder.)

In dem vorliegenden Werke giebt Herr Wiesner eine ausführliche Darstellung und Zusammenfassung jener Studien, von denen er zum ersten Male in einer 1886 erschienenen Arbeit Bericht erstattete (Rdsch. I, 414) und die er alsdann weiter verfolgt und ausgedehnt hat. Der Angelpunkt seiner hypothetischen Darlegungen liegt in der Verwerfung der in der Botanik vorzüglich durch Nägeli's Micellarhypothese in allgemeine Aufnahme gekommenen Versuche, durch Heranziehung des Leblosen Form und Function dessen, was für das Leben specifisch ist, verständlich zu machen. „Ich betrachte es", sagt Verf. „als eines der grössten Hemmnisse der Lehre von der Elementarstructur und dem Wachsthume der lebenden Wesen, dass man dort, wo die sichtbare organische Structur aufhört, sofort eine Molecularstructur annimmt und von dieser aus die Vorgänge des Wachsens und Lebens überhaupt zu erklären unternimmt." So würden vor allen Dingen die Begriffe Intussusception und Apposition, auf die sich augenblicklich die Erklärung der Wachsthumsvorgänge gründet, rein molecular gefasst und dadurch der Controle durch die unmittelbare Beobachtung entzogen. Selbst die Physiker machten nur innerhalb viel enger gezogener Grenzen Gebrauch von dem Molecül als Erklärungsmittel der Erscheinungen, wie derzeit die Botaniker, obgleich es viel näher liege, physikalische Erscheinungen, wie Capillarität, Elasticität etc. molecular zu erläutern, als die Physiologie des Wachsthums, der Entwickelung und Erblichkeit. Um zu einer Lösung dieser Probleme zu gelangen, müsse man vielmehr suchen, die unbekannte Elementarstructur aus bekannten organischen Structuren abzuleiten. In allen bisher bekannten Organisationen finden wir nun gewisse gemeinschaftliche Züge, vor allem einen, der mit den Fortschritten unserer Erfahrung immer mehr und mehr als Grundphänomen des Lebens uns entgegentritt: die Theilung. Der Vorgang der Theilung spielt eine um so grössere Rolle im Leben der Organismen, als erfahrungsgemäss jede neue Anlage eines Organs, jede Neubildung innerhalb des Organismus, die Entstehung der Zellen und aller in denselben auftretenden lebenden Individualitäten, wie des Kerns, der Chlorophyllkörner, der Plastiden u. s. w. auf Theilung beruht und, soweit die Erfahrung reicht, niemals

ein spontanes Entstehen stattfindet. Der Entwickelungsgang der neueren Forschung drängt zu der Annahme, dass wir in der Theilungsfrage noch nicht bis ans letzte Ziel gelangt sind, und die Anschauung des Verf. geht nun dahin, dass der Organismus sich ganz und gar aus lebenden, theilungsfähigen Elementen aufbaue, durch deren Theilung das Wachsthum vermittelt wird und an die alle Vorgänge des Lebens innerhalb des Organismus geknüpft sind. Diese letzten lebenden, also aus Protoplasma gebildeten Theilkörper, aus denen sich die ganze Substanz der Zelle zusammensetzt, sowohl das Zellplasma nebst dem Kern und den übrigen Inhaltskörpern, als auch die Zellhaut, die nach Verf. ein selbstständiges Organ der Zelle darstellt, nennt Herr Wiesner Plasomen (früher Plasmatosomen). Sie sind die wahren Elementarorgane der lebenden Wesen und vermögen nicht nur sich zu theilen und zu wachsen, sondern auch zu assimiliren. In den vier Hauptkapiteln des vorliegenden Werkes sucht der Verf. den näheren Nachweis für die Richtigkeit seiner Theorie zu führen.

Das erste Kapitel enthält eine Geschichte und Kritik der bisher unternommenen Versuche, den elementaren Bau und das Wachsthum der lebenden Substanz aufzuklären. Im zweiten Kapitel werden dann eingehend die Bedeutung der Theilung für das Leben der Pflanzen und die Grenzen der Theilbarkeit behandelt. Nachdem so die Grundlagen der Theorie gelegt sind, erfolgt im dritten Kapitel („Die Elementarstructur der Organismen") der eigentliche Aufbau und im vierten, das sich mit dem Wachsthum beschäftigt, der weitere Ausbau derselben. Den Ausführungen hier im Einzelnen zu folgen, gestattet der Raum nicht. Es sei nur kurz darauf hingewiesen, dass in der experimentellen Begründung der Theorie die mittelst des „Zerstäubungsverfahrens" (s. das angezogene Referat) vom Verf. bewirkte Zerlegung der Zellwand in Fibrillen, die sodann in feine Körnchen zerfallen, eine wichtige Rolle spielt. Aus diesen Hautkörperchen oder Dermatosomen und ihren nicht aus Cellulose bestehenden Bindesubstanzen baut sich die fertige Zellwand auf. Die Dermatosomen entstehen aus Plasomen, die dabei in einen stabilen, nicht mehr theilungsfähigen Zustand übergehen. Für das auf der Thätigkeit der Plasomen beruhende selbständige und active Wachsthum der jungen Zellwand bringt Verf. eine Reihe gewichtiger Belege bei, unter denen wir das von Cramer beobachtete, getreunt vom Cytoplasma sich vollziehende Membranwachsthum bei gewissen Algen hervorheben. Der experimentelle Nachweis von lebendem Eiweiss in der wachsenden Zellmembran kann indessen noch nicht als endgültig geführt betrachtet werden, da sich Verf. dabei im Wesentlichen auf die Löw-Bokorny'sche Silberreaction stützt, deren Brauchbarkeit zweifelhaft ist.

Eine ähnliche Rolle wie in der Zellhaut die Dermatosomen, spielen im Protoplasma gewisse Körnchen, die z. B. im Protoplasmagerüst des Endosperms vom Mais, in Parenchymzellen der Kartoffel und in vielen anderen Geweben auftreten. Herr Wiesner betrachtet dieselben als herangewachsene, theilungsunfähig gewordene Plasomen. Sie wachsen aus kleinen, nur bei starken Vergrösserungen sichtbaren Körperchen hervor, welche sich sichtlich vermehren, also offenbar der Theilung unterliegen. Diese Anlagen der Protoplasmakörnchen betrachtet Verf. als (sichtbare) Plasomen.

Dass auch der Zellkern aus Plasomen zusammengesetzt ist, dafür führt Herr Wiesner verschiedene Beobachtungen an; z. B. hat Strasburger gefunden, dass die Kernfäden aus Scheiben gebildet sind und Pfitzner's, Altmann's und vieler Anderer Beobachtungen gehen dahin, dass die Kernfäden bezw. das Kerngerüst sich aus Körnern zusammensetzen.

In dem das Wachsthum behandelnden Kapitel erörtert Herr Wiesner eingehend die Unterschiede zwischen unorganischem (Krystall-) und organischem Wachsthum und legt dar, dass der Zuschuss an fester Substanz bei beiden sowohl durch moleculare Apposition wie durch moleculare Intussusception statthat, und dass auf diesem durch gleiche mechanische Processe erfolgenden Substanzgewinn die einzige Uebereinstimmung zwischen organischem und unorganischem Wachsthum beruht. Bezüglich der organischen Gebilde seien jene molecularen Processe indessen bis jetzt noch nirgends als factisch vorhanden erwiesen worden, wenn sich auch mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen lasse, dass bei dem intercalaren Charakter fast allen organischen Wachsthums die Intussusception vorherrschen werde. Das Wachsthum der organischen Substanz setzt Assimilation voraus und die Aggregation der in die Organisation eintretenden assimilirten Substanz erfolgt innerhalb des wachsenden Plasoms in einer für den Organismus specifischen Form, stets aber durch Fortsetzung der schon vorhandenen Organisation. „Während der Krystall als morphologisches Gebilde factisch entsteht und, einmal entstanden, die richtenden Kräfte in sich schliesst, welche die Anordnung der sich ausscheidenden und angliedernden Molecüle beherrschen, kann das Plasom nicht entstehen, sondern vermag nur während des Wachthums die schon gegebene Organisation fortzusetzen. Zweifellos sind auch moleculare Kräfte bei der Fortsetzung des Plasomwachsthums betheiligt; allein diese Kräfte sind im Plasom in einer Weise complicirt, dass sie in jenen einfachen Verhältnissen, welche den Aufbau des Krystalles herbeiführen, ihr Analogon nicht finden; sie sind gegeben durch die schon vorhandene Organisation."

Als besonders beachtenswerth mögen noch des Verf. Ausführungen über den viel erörterten Einfluss des Turgors auf das Wachsthum hervorgehoben werden. Er kommt dabei zu dem Ergebniss, dass der Turgor nicht bloss als mechanischer Druck dehnend auf die Haut wirkt, sondern sich auch als ein Reiz auf jene Gebilde bethätigt, auf deren Wachsthum und Theilung das Wachsthum der Haut und damit auch das der Zelle beruht, auf die Plasomen nämlich, indem er deren Theilung begünstigt.

Aus den „Schlussbetrachtungen" des fünften Kapitels mögen hier noch einige Bemerkungen folgen. Zunächst eine über die phylogenetischen Beziehungen zwischen Kern und Zellplasma.

„Man kann mit einer gewissen Berechtigung den Kern als das phylogenetisch ältere Glied der Zelle betrachten, man kann aber mit demselben Rechte das Protoplasma als den primären Zellenbestandtheil ansehen. Es ist aber, nach meiner Meinung, noch eine dritte Auslegung der Thatsachen erlaubt, dass nämlich Kern und Protoplasma phylogenetisch gleich alt sind. Und diese Ansicht halte ich für die berechtigtste. Wir haben kaum ein Recht, anzunehmen, dass das, was wir heute Kern und Protoplasma nennen, Dinge sind, welche keine phylogenetische Entwickelung genommen haben, mit anderen Worten, Dinge, welche schon den ersten Organismen eigen waren. Diese Lebewesen haben wir uns wohl einfacher gebaut zu denken, als die jetzigen einzelligen Pflanzen und Thiere. In ihnen hatte — so dürfen wir wohl annehmen — eine dem Zwecke der Arbeitstheilung dienliche morphologische Differenzirung noch nicht stattgefunden. Als jetzt noch lebende, vielleicht hochentwickelte Repräsentanten dieser einfachen Organismen dürften jene ein-

zelligen Algen und Pilze anzusehen sein, welche einen noch ungegliederten Zellenleib besitzen. Die morphologische Gliederung des Zellenleibes ist erst später eingetreten. Der rudimentäre Zellenleib vereinigte in sich noch — in primitivster Form — die Eigenschaften des Kerns und des Protoplasmas. Aus diesem homogenen, rudimentären Zellenleib — aus diesem Archiplasma — ist erst das hervorgegangen, was wir heute in fast allen Zellen sehen: Protoplasma und Kern. So gedacht, müssen Kern und Protoplasma gleichzeitig entstanden sein. Denn die Absonderung des einen hatte das Erscheinen des anderen zur Folge. Diese Auffassung lässt sich in den Satz zusammenfassen: Aus dem Archiplasma haben sich im Laufe der phylogenetischen Entwickelung erst Kern und Protoplasma differenzirt, welche also in jeder Zelle als gleich alt anzunehmen sind."

Sodann die folgenden Ansichten über das Plasom als Träger der erblichen Eigenschaften. „Das Plasom, welches sich getheilt hat, ergänzt sich zunächst durch Wachsthum zu einem neuen Theilkörper ... Von der Organisation des eben getheilten Plasoms hängt seine Weiterentwickelung ab, welche durch äussere Einflüsse, durch die Wirkungsweise der benachbarten Plasomen nur modificirt, aber nicht wesentlich umgestaltet werden kann; mit einem Worte: das eben getheilte Plasom vererbt seine Organisationseigenthümlichkeiten auf sich selbst und, innerhalb weiter Grenzen, auf seine Descendenten.

Das Plasom erleidet im Gange der ontogenetischen und der phylogenetischen Entwickelung bestimmte Veränderungen.

In der Ontogenese wird es zum grössten Theile in bestimmte Dauerzustände umgewandelt (Dermatosomen etc.), zum geringeren Theile verharrt es im theilungsfähigen Zustande und bildet das Keimplasma, welches, in ausreichender Menge vorhanden, die Anlage eines neuen Pflanzenkeimes bildet. Dieser letztere kann selbst bei den höchstentwickelten Pflanzen auf kurzem Wege (bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung) entstehen ...; oder er entsteht auf langem Wege durch die normale Zeugung. In diesem Falle ist die ausreichende Menge des Keimplasmas erst in der befruchteten Eizelle zu finden.

Es ist anzunehmen, dass die in der ontogenetischen Entwickelung stets erhalten bleibenden Keimplasomen, aus welchen also das Keimplasma zusammengesetzt zu denken ist, in der phylogenetischen Entwickelung der betreffenden Organismen bestimmte gesetzmässige Aenderungen erfahren. Auf diesen und auf Veränderungen, welche von äusseren Einflüssen ausgehen, beruhen nach dieser Auffassung jene gesetzmässigen Umgestaltungen, welche in den Umgestaltungen der Pflanzen- und Thierarten zum Ausdrucke kommen."

Endlich noch einige Bemerkungen über das Wesen der Plasome. Nachdem Verf. darauf hingewiesen hat, dass die Grösse des Plasoms nicht immer unter dem mikroskopisch Wahrnehmbaren zu liegen braucht, spricht er die Vermuthung aus, dass sie im ausgebildeten Zustande kugelförmig seien, und fährt dann fort: „Die innere Ausgestaltung des Plasoms ist uns noch völlig unbekannt. Im Hinblick auf den mit dem Wachsthumsvorgang verknüpften Assimilationsvorgang und auf die mechanische Function der Theilung kann nicht angenommen werden, dass das Plasom eine gleichartige, den Krystallcharakter besitzende Molecülgruppe sei wie das Nägeli'sche Micell, vielmehr hat man sich darunter einen Mechanismus zu denken, der während seiner mechanischen Thätigkeit auch chemisch wirksam ist.

Zwischen Atom und Molecül einerseits und Plasom andererseits bestehen zunächst dieselben Unterschiede wie zwischen Anorganismen und Organismen. Der wichtigste Unterschied zwischen beiden liegt darin, dass die Atome und Molecüle unter constanten äusseren Bedingungen unveränderlich und unter allen Umständen unentwickelungsfähig, die Plasomen selbst unter constanten äusseren Verhältnissen veränderlich und entwickelungsfähig sind." Da uns bisher nichts zu dem Schlusse berechtigt, das Lebende sei aus dem Leblosen hervorgegangen, so müssen wir das Plasom als ebenso gegeben annehmen wie das Atom.

Aus den mitgetheilten Proben geht hervor, dass das Buch Anregung genug bietet, und sie können zugleich als Beleg für die jedem Naturforscher leichtverständliche Form gelten, in welcher es abgefasst ist. Es sei daher auch weiteren Kreisen zur Kenntnissnahme empfohlen. Die Theorie des Herrn Wiesner darf unstreitig als der bedeutendste Versuch betrachtet werden, der von botanischer Seite nach Nägeli zur einheitlichen Erklärung der Elementarstructur der Organismen gemacht worden ist. Der Erste, der den Gedanken eines Aufbaues der Zelle aus lebenden Elementen nach Art der Plasomen ausgesprochen hat, war Ernst v. Brücke. Ihm ist denn auch das vorliegende Werk gewidmet.

F. M.

Vermischtes.

Ueber die Ursache der Kometenschweife stellte Herr P. de Heen eine kurze Betrachtung an, in welcher er die Hirn'sche Hypothese von der Abstossungskraft der Wärme in dem vorliegenden Falle als unwahrscheinlich bezeichnet, weil eine jede Abstossungskraft, welche auf den Kometen einwirkt, das strenge Befolgen der Gravitationsgesetze, wie sie sich in den Bahnen dieser Himmelskörper documentiren, beeinträchtigen müsste. Hingegen scheint ihm in den Kometenschweifen eine Erscheinung vorzuliegen, ähnlich dem Crookes'schen Radiometer; wie in diesem die schwarzen Seiten der Flügelchen zurückgestossen werden, weil die stärkere Absorption der Wärme die an der schwarzen Fläche liegenden Molecüle des verdünnten Gases in lebhaftere Bewegung versetzt, so soll auch die verdünnte Kometenatmosphäre an der den Sonnenstrahlen exponirten Seite der einzelnen Partikel des Kometenkörpers in lebhaftere Bewegung versetzt und zum Schweife umgewandelt werden. [Die elektrische Theorie der Schweifbildung wird von Herrn de Heen nicht in Erwägung gezogen.] (Bulletin de l'Académie royale belgique, 1892, Sér. 3, T. XXIII, p. 490.)

In Pflanzen sind Fermente, die stickstoffhaltige Stoffe, wie Fibrin und Albumin, verdauen, mehrfach nachgewiesen worden, so in den Blättern des Sonnenthaus (Drosera), in den Kannen von Nepenthes, in der Frucht von Carica Papaya, im Milchsaft der Feige und im keimenden Samen der Lupine und der Rieinnspflanze (s. Rdsch. VI, 97). Diesen Fällen ist nach den Untersuchungen des Herrn J. R. Green noch der indische Kachree-Kürbis, Cucumis utilissimus Roxb., hinzuzufügen. Die Frucht desselben enthält in ihrem Safte und in ihrer Fruchtschale ein eiweissspaltendes Ferment, das coagulirtes Eier-Eiweiss zu lösen vermag. Dieses Ferment ist entweder Globulin selbst oder es ist mit Globulin in den Pflanzenzellen vereinigt. Gleich dem Papaïn (dem Ferment von Carica Papaya) wirkt es am besten in einem schwach alkalischen Medium, weniger prompt in einem neutralen und am wenigsten bei Gegenwart von Säure. Wie das Papaïn veranlasst es auch eine sehr vollständige Zersetzung des Albumins, indem es Pepton, und später Leucin erzeugt. Es ist daher ein Ferment, das mehr dem Trypsin als dem Pepsin des thierischen Organismus nahe steht. (Annals of Botany, 1892, Vol. VI, Nr. XXII, p. 195.) F. M.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hatte eine Commission zur Untersuchung des Rechenkünstlers Inaudi ernannt, welche ihr am 7. Juni eingehenden Bericht erstattet hat. Nach demselben ist Inaudi im Jahre 1867 geboren und verlebte seine

ersten Jahre als Schafhirt; im Alter von etwa 6 Jahren fiel seine Leidenschaft für Zahlen auf, wobei er sich ausschliesslich der Namen derselben bediente, die er von seinem Bruder erlernt hatte, und sie vor sich hersagte. Im Rechnen machte er bald so grosse Fortschritte, dass er mit seinen Eltern im Umherziehen seine Rechenkünste öffentlich producirte. Im Alter von 12 Jahren wurde er von Broca der anthropologischen Gesellschaft als Rechenkünstler vorgestellt, der weder lesen noch schreiben konnte; dies lernte er erst im 20. Lebensjahre, nachdem seine Fähigkeit zu rechnen ganz aussergewöhnliche Fortschritte gemacht hatte. Die körperliche und geistige Beschaffenheit des nun 24jährigen Mannes bot nichts Aussergewöhnliches dar. Seine Kunst im Kopfrechnen beruht, wie bei allen bisher untersuchten Rechenkünstlern auf einem ganz eminent entwickelten Zahlengedächtnisse, das aber bei Inaudi eine ganz besonders entwickelte Abart zeigte. Während es ihm schwer fällt, 5 bis 6 Buchstaben oder Worte, die man ihm vorspricht, zu wiederholen, kann er ohne Besinnen mit grösster Genauigkeit lange Zahlenreihen wiedergeben, die z. B. von 25 bis 30 variiren, wenn er sie nur einmal gehört hat; er nennt sie in derselben oder in der umgekehrten Reihenfolge, und kann dieselbe selbst noch nach Wochen wiedergeben. Nach einer Sitzung, während welcher man ihm zahlreiche Aufgaben gestellt hatte, konnte Inaudi ohne Fehler alle Zahlen und in der Reihenfolge, in der die Aufgaben gestellt waren, wieder hersagen; dabei betrug die Zahl dieser Ziffern 232; ja in einer anderen Sitzung waren es sogar 400. Von der Fülle der Versuche, in denen sich die Rechenkunst von Inaudi glänzend bewährte, sei einer hier angeführt. Es wurde ihm eine Zahl von 24 Stellen genannt, die in vier Abschnitte getheilt war, und er wiederholte die zweite und die dritte Abtheilung, dann die erste Abtheilung in umgekehrter Reihe und schliesslich die ganze Zahl mit der letzten Ziffer beginnend, und zwar leistete er dies alles in 59 Secunden. — Was aber diesem eminenten Zahlengedächtniss ein ganz besonderes physiologisches Interesse verleiht, ist ein Umstand, durch den er sich von allen anderen bisher untersuchten Rechenkünstlern unterscheidet. Während nämlich bei diesen das Zahlengedächtniss stets ein Gedächtniss für Zahlenbilder war, so dass sie am besten rechneten, wenn die Zahlen aufgeschrieben wurden, und dass sie, wenn man ihnen die Zahlen vorsagte, sich immer die Form der Zahlen vorstellten und diese Bilder in ihrem Gedächtniss bafteten, ist es bei Inaudi ein Gedächtniss für den Klang der Zahlen. Er selbst sagte darüber: „Ich höre die Zahlen und behalte sie im Ohr. Während ich versuche, sie wiederzugeben, höre ich sie in mir mit dem Klange meiner eigenen Stimme und ich höre sie fortwährend, während eines guten Theils des Tages . . . Ich sehe die Ziffern nicht und es macht mir mehr Schwierigkeit, mich an Zahlen und Ziffern zu erinnern, wenn man sie mir vorgeschrieben, als wenn man sie mir vorgesprochen hat.“ Der Umstand, dass er erst als 20jähriger lesen und schreiben gelernt, stimmt mit seiner Angabe, denn früher kannte er die Gestalt der Ziffern gar nicht. Er wird auch gewöhnlich durch aufgeschriebene Zahlen verwirrt und liest sie erst leise oder laut, bevor er rechnet. Ein Experiment ist recht bezeichnend für Inaudi's Art des Zahlengedächtnisses. Auf einem schachbrettartigen Blatt Papier schrieb man 5 Zahlen zu je 5 Stellen, man zeigte ihm diese, und er sollte sie sich merken, was er in gewohnter Weise that durch Lesen der Zahlen; nun sollte er die Diagonale der Ziffern hersagen oder irgend eine senkrechte oder horizontale Reihe; dies gelang ihm nur schwierig und nach mehreren Versuchen; hätte er sich das Bild eingeprägt, so wäre nichts leichter als dies. (Comptes rendus, 1892, T. CXIV, p. 1329.)

Der ausserordentliche Professor Dr. Ernst Beckmann in Giessen ist zum ordentlichen Professor der Chemie in Erlangen ernannt worden.

An die Stelle von Prof. Fischer ist, nachdem Prof. Curtius in Kiel abgelehnt, Professor Dr. Hantzsch in Zürich zum Professor der Chemie in Würzburg berufen worden.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch der niederen Kryptogamen von Professor Dr. Friedrich Ludwig (Stuttgart 1892, Enke). — Westphalens Thierlebeu. III. Die Reptilien, Amphibien und Fische in Wort und Bild von Prof. Dr. H. Landois (Paderborn 1892, Schoningh). — Zwölfter Jahresbericht des botan. Vereins in Landshut (Bayern). — Bodenseefische, deren Pflege und Fang von Prof. Dr. C. B. Klunzinger (Stuttgart 1892, Enke). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Proff. A. Engler und K. Prantl. Lieff. 74, 75 (Leipzig 1892, Engelmann). — Physikalische Revue, Bd. II, Heft 7 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift I, 8 (München 1892, Rieger). — Der Hypnotismus von Dr. Hans Schmidkunz (Stuttgart 1892, Zimmer). — Einige statistische Daten über die Mineral- und Heilquellen Europas von Prof. Richard Godeffroy (Wien 1892, Dorn). — Perturbation magnétique des 13 et 14 février 1892 par Adam Paulsen (S.-A.). — Communication de l'Observatoire magnétique de Copenhague par Adam Paulsen (S.-A.). — Astrophysikalisches Observatorium zu Potsdam 1891 von C. H. Vogel (S.-A.). — Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die optischen Centren und Bahnen nebst klinischen Beiträgen zur corticulen Hemianopsie und Alexie von Dr. v. Monakow (S.-A.). — Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie von Carl Vogt und Emil Yung, Bd. II, Lieff. 5, 6, 7, 8, 9, 10 (Braunschweig 1892, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die niederen Sinne der Insecten von Dr. Willibald Nagel (Tübingen 1892, Tietzke).

Astronomische Mittheilungen.

Eine von Dr. F. Ristenpart in Karlsruhe ausgeführte Berechnung des Brooks'schen Kometen hat folgende Elemente ergeben:

$$T = \text{Dec. } 28{,}287 \text{ mittl. Berliner Zeit.}$$
$$w = 252^0\ 4'\ 23''$$
$$\Omega = 264\ 34\ 45$$
$$i = 24\ 43\ 17$$
$$\log q = 9{,}994136.$$

Diese Bahn lässt für die südliche Erdhälfte recht günstige Sichtbarkeitsverhältnisse erwarten; der Komet wird etwa 20 mal heller werden, als er zur Zeit der Entdeckung war und dann wohl auch mit blossem Auge zu sehen sein.

Der Komet Denning bewegt sich im October der Grenze der Sternbilder Orion und Einhorn entlang; zu Anfang November steht er einige Grade östlich von den Gürtelsternen im Orion. Komet Swift läuft aus Andromeda in den Pegasus und befindet sich am 9. November an der gleichen Stelle des Himmels, die er am 28. Mai passirte; seine Bahn bildet also eine Schleife.

Zwei neue Planeten wurden von Herrn A. Charlois auf der Sternwarte zu Nizza entdeckt, am 19. bezw. 24. September, und zwar auf photographischem Wege. Damit hat sich unsere in Nr. 20 der Rdsch. (S. 250) ausgesprochene Vermuthung bestätigt, dass im Auslande bald die Vortheile und Bequemlichkeiten der photographischen Methode ihre Würdigung finden und dass die Mittel geliefert würden, die neue Methode gründlich auszunützen. Die Nizzaer Sternwarte ist auch in der Lage, sofort directe Beobachtungen neuer Planeten zu gewinnen, was hier in Deutschland für die von Dr. Max Wolf in Heidelberg photographisch entdeckten Planeten im Allgemeinen nicht möglich ist. Es ist sehr zu bedauern, dass Deutschland den Vorrang nun dem Auslande lassen muss.

Es sei hier gleichzeitig erwähnt, dass Banquier Bischoffsheim, der schon mehrere Millionen Francs für Bau und Ausstattung der Nizzaer Sternwarte gespendet hat, nun auf dem Mont Monnier in den Seealpen eine Bergsternwarte errichten lässt, die im nächsten Frühjahre vollendet sein soll. Dieses neue Observatorium wird sich in einer Höhe von 2800 m über dem Meere befinden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage der Königlichen Sternwarte zu Berlin.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 15. October 1892. **No. 42.**

Inhalt.

Physik. Philipp Lenard: Ueber die Elektricität der Wasserfälle. S. 533.

Geologie. John Murray und A. F. Renard: Bericht über die Tiefsee-Ablagerungen. S. 536.

Zoologie. A. Lang: Versuch einer Erklärung der Asymetrie der Gastropoden. S. 538.

Kleinere Mittheilungen. Liveing und Dewar: Ueber das Spectrum und den Brechungsindex des flüssigen Sauerstoffes. S. 540. — G. Neumann u. F. Streintz: Das Verhalten des Wasserstoffes zu Blei und anderen Metallen. S. 541. — Loewy: Ueber die Athmung im luftverdünnten Raume. S. 541. — Gregorio Manca: Studien über die Muskelübung. S. 542. — Spencer Le M. Moore: Das angebliche Vorkommen von Eiweiss in den Wandungen der vegetabilischen Zellen und die mikroskopische Entdeckung von Glycosiden darin. S. 543.

Literarisches. Wilhelm Behrens: Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. S. 543.

Vermischtes. Sichtbarkeit des Vorübergangs von Titan vor der Saturnscheibe. — Schwankungen der Alpengletscher. — Waldgrenzen auf der Halbinsel Kola. — Preisausschreiben. — Personalien. S. 543.

Astronomische Mittheilungen. S. 544.

Philipp Lenard: Ueber die Elektricität der Wasserfälle. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVI, S. 584.)

Die schon lange bekannte Erscheinung, dass Wasserfälle die Luft in ihrer Umgebung mit negativer Elektricität laden, hat Herr Lenard zum Gegenstand einer eingehenden Studie gemacht, in welcher er durch Beobachtungen und Experimente zu sehr beachtenswerthen, für die Theorie der Luftelektricität werthvollen Ergebnissen gelangt ist. Angeregt war diese Untersuchung durch die Mittheilung der Herren Elster und Geitel über ihre elektrischen Beobachtungen auf dem Sonnblick (Rdsch. VI, 244), welche zu der Vermuthung geführt hatten, dass die negative Luftelektricität über den Wasserfällen eine Wirkung des normalen, nach oben hin positiven Erdpotentialgefälles auf das zerstiebende Wasser sei, das durch Influenz negativ geladen werde, während die positive Elektricität mit den grösseren Wassermassen zur Erde gehe. Auf einer Reise durch die an Wasserfällen reichen Gegenden der Alpen wollte Herr Lenard zunächst die Richtigkeit dieser Vermuthung einer Prüfung unterziehen.

Die Luftelektricität wurde durch eine kleine metallene Petroleumlampe, die mit einem Exner'schen Elektroskop verbunden werden konnte, gesammelt. Wurde die Flamme bei schönem Wetter auf freiem Felde hochgehoben, so divergirte das Elektroskop positiv; in der Nähe eines Wasserfalles war die Divergenz umgekehrt und bedeutend stärker. An wasserreichen, tosenden, selbst nur wenig Meter hohen Fällen war die Luftelektricität so stark, dass der Flammencollector durch einen einfachen, in der ausgestreckten Hand gehalteuen Draht ersetzt werden musste. Schwächer war die Luftelektricität an kleineu Sturzbächen; es wurden hier nur mit Hülfe des Flammencollectors starke Divergenzen erhalten. Auch plätschernde Bäche mit schwach geneigtem Bett zeigten noch Wirkung, doch nur, wenn die Flamme der Wasseroberfläche ganz nahe gebracht wurde. Glatte Wasseroberflächen gaben gar keine Anzeichen am Elektroskop.

Die Stärke der Wirkung richtete sich also ganz nach der Heftigkeit, mit der das Wasser fiel, und darin machten auch Wasserfälle in tiefen Schluchten keine Ausnahme; sie wirkten nicht schwächer, als solche, die mit ungefähr der gleichen Macht frei an Bergwänden herabfielen. Da nun in Schluchten die Wasserfälle dem Erdpotentialgefälle sehr viel weniger ausgesetzt sind, — denn schon in einem Hohlwege von nur 7 m Tiefe war dieses Gefälle mit hochgehaltener Flamme am Elektroskop unmerklich —, so muss man hieraus schliessen, dass die Erscheinung vom Erdpotentialgefälle unabhängig ist. Einige Angaben über Beobachtungen an einzelnen Wasserfällen, in der Lichtensteinklamm, dem Klammfall bei Trafoi, in der Kitzlochklamm u. a. bestätigten diesen Schluss und zeigten ferner, dass die Elektricität vom Fusse des Falles ausgeht, und dass als Träger der negativen Elektricität nicht der sichtbare Wasserstaub zu betrachten sei, da dieser zuweilen in gewissen Entfernungen vom Falle sehr plötzlich abnahm, ohne dass die Divergenz des Elektroskops entsprechende Abnahme zeigte; ebenso zeigten sich starke Divergenzen an Orten, wo kein Wasserstaub zu sehen war.

Diese Beobachtungen legten es nahe, die Wasserfall-Elektricität im Laboratorium experimentell zu

untersuchen. Schon der erste in Heidelberg ausgeführte Versuch: aus einer Brause fiel das Wasserleitungswasser 2 m hoch in eine Zinkwanne, hatte überraschenden Erfolg. Auch ein 1,5 cm starker Strahl erzeugte starke negative Elektricität der Luft, wenn er gegen einen in die Wanne gestellten, eisernen Schirm fiel; hingegen war Luftelektricität nicht nachweisbar, wenn der Strahl in die halbvolle Wanne geleitet wurde, wobei er sehr viel Luftblasen mit sich bis auf den Boden der Wanne hinabriss. Als Herr Lenard später die Versuche in Bonn fortsetzen wollte, blieb der erwartete Erfolg fast gänzlich aus, und zwar weil, wie später erwiesen werden konnte, das Bonner Wasser sehr unrein war, das Heidelberger hingegen fast so rein wie destillirtes Wasser.

Zu dieser Zeit erhielt Verf. Kenntniss von den Versuchen der Herren M. Maclean und Makita Goto (Rdsch. V, 541), welche mit einem Wassertropfelektrometer die unter einer grossen Gasometerglocke abgesperrte Luft auf ihren elektrischen Zustand geprüft und dabei gefunden hatten, dass dieselbe durch das blosse Rinnen des Tropfers allmälig negativ elektrisch geladen werde. Herr Lenard stellte sich eine ähnliche Vorrichtung her und liess innerhalb der zur Erde abgeleiteten Glocke einen Wasserstrahl in die Wanne der Glocke fallen, ohne dass der Gang des Tropfers dadurch gestört wurde. Sofort war eine starke negative Luftelektricität zu beobachten, deren Stärke davon abhing, wie der Strahl im Gasometer auffiel. Je höher die Wanne schon gefüllt war, je tiefer also die Wasserschicht, in die der Strahl fiel, desto geringer war die Wirkung. Wurde der Strahl schief eingestellt, so dass er statt auf das Wasser an die Innenwand der Glocke schlug, so war die Wirkung ausserordentlich verstärkt. Wurde endlich die Länge des Strahles verringert, so war auch die Wirkung desselben auf die negative Elektrisirung der Luft vermindert.

Vergleichende Versuche mit gewöhnlicher staubhaltiger und mit durch Wattefilter staubfrei gemachter Luft ergaben, dass der Staub auf die Erregung der negativen Elektricität ohne Einfluss ist. Hingegen konnte in der staubhaltigen Luft die negative Elektricität nach dem Abstellen des erregenden Wasserstrahles länger nachgewiesen werden, als in der staubfreien. Diese conservirende Wirkung der Staubkörperchen konnte noch deutlicher erwiesen werden, wenn man die Luft durch eine Wolke von Tabakrauch direct verunreinigte. Staubfreie Luft verlor ihre negative Elektricität durch Entladung sehr bald, der noch lange nachher unter der Glocke in der Luft nachweisbare Wasserstaub hatte hierauf keinen Einfluss. „Elektricität und Wasserstaub zeigen sich daher hier ebenso unabhängig von einander, wie an den Wasserfällen. Da so die Annahme, der Wasserstaub sei Träger der Luftelektricität, zu Schwierigkeiten führt, stellen wir (zur späteren Prüfung) die Vermuthung auf, die Luft selbst werde durch herabfallendes Wasser elektrisirt."

Der Einfluss der Reinheit des Wassers, welcher sich schon bei der Vergleichung der Heidelberger und Bonner Beobachtungen merklich gemacht, wurde direct geprüft durch Versuche mit destillirtem Wasser, Leitungswasser und nahezu gesättigter Kochsalzlösung. Ersteres erzeugte 40 mal so hohe negative Luftpotentiale als Leitungswasser, während die Kochsalzlösung schwache Ladungen mit positivem Zeichen gab.

Wenn herabfallendes Wasser der Luft negative Elektricität mittheilt, muss die entsprechende positive Elektricität im Wasser gefunden werden. Herr Lenard konnte dieselbe dort auch factisch nachweisen. Er liess einen Wasserstrahl unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln in einen isolirt aufgestellten, metallenen Eimer fallen, welcher mit dem Elektrometer verbunden war. Die positive Elektricität des Wassers konnte hier leicht gemessen werden. Der mittlere Wasserstand im Eimer war auf die Grösse des positiven Ausschlages von Einfluss. War der Eimer ganz leer und fiel der volle Strahl hinein, so wuchs der positive Ausschlag sehr rasch; die Wirkung wurde jedoch desto geringer, je tiefer das Wasser wurde; war die Tiefe von 20 cm erreicht, so begann die Wirkung wieder etwas zu steigen; bis zu derselben Tiefe wurden Luftblasen vom Strahl unter die Wasseroberfläche getrieben. Je tiefer diese hineingerissen wurden, desto geringer war sonach die Wirkung (die negativ geladene Luft musste die positive des Wassers aufheben). Ueber die Länge des auffallenden Strahles wurden sodann ebenso Messungen angestellt, wie über die Tiefe des Wassers, in welches der Strahl fällt, mit dem Ergebniss, dass der Behälter durch längere Strahlen und mit seichterem Wasser mehr potitive Elektricität am Elektrometer anzeigt.

„Vergleicht man die an der positiven Elektricität des Wassers gemachten Beobachtungen mit den über die negativen der Luft erhaltenen, so findet man vollkommene Uebereinstimmung insofern, als alle Umstände, welche die eine stärker oder schwächer erscheinen liessen, bei der anderen dasselbe bewirkten. Nur starke Wasserstrahlen elektrisirten die Luft stark negativ und nur das Wasser solcher Strahlen wurde stark positiv elektrisch; je weniger tief die Strahlen Luft unter das Wasser trieben, bezw. je seichter das Wasser, in das sie fielen, je länger die Strahlen selbst, um so stärker die negative Elektricität der Luft, die positive des Wassers. Es kann daher kaum mehr bezweifelt werden, dass die der negativen Luftelektricität an Quantität gleiche positive sich am Wasser befindet."

Wie das im Eimer angesammelte Wasser verhielt sich auch der durch das Auffallen des Strahles erzeugte Wasserstaub. Indem man den Wasserstrahl innerhalb eines offenen Blechcylinders auf eine am Eingange beliebig einstellbare Messingscheibe auffallen liess, hatte man oben den Wasserstaub, während die Luft durch die untere Oeffnung ausgeblasen wurde. Es konnte so direct nachgewiesen werden, dass auch der Wasserstaub positiv elektrisch ist. Somit stimmten alle Versuche darin überein, dass an Wasserfällen

und -Strahlen eine Scheidung der Elektricitäten zwischen Wasser und Luft vor sich gehe.

Es war nun die Frage zu ventiliren, wo diese Scheidung vor sich gehe. Zu diesem Zwecke wurden die Versuche mit isolirten Strahlen und einzelnen fallenden Tropfen wiederholt. Der feine Strahl wie die einzelnen Tropfen kamen aus einem isolirt aufgehängten Metallbehälter und das Wasser wurde wieder in einem isolirten metallenen Eimer gesammelt, in dem das Wasser gegen aufgehängte Scheiben fiel. Die Elektricität des Wassers wurde durch Ableitung des Ausfluss- oder Sammelgefässes, die Elektricität der Luft durch einen Tropfcollector, der in der Nähe aufgestellt war, beobachtet; durch Blasen der Luft vom Strahl zum Collector hin konnte die Ladung der Luft noch deutlicher untersucht werden. Wie früher wurden jetzt wieder destillirtes Wasser, Leitungswasser und Kochsalzlösung verwendet und hierbei constatirt, dass die Ladungen aller drei Flüssigkeiten derjenigen der Luft an Zeichen entgegengesetzt und an Grösse entsprechend sind. Die positiven Ladungen, die sich beim Fortlaufen des Strahles in diesem Apparate sammelten, steigerten sich so weit, dass man millimeterlange Fünkchen aus ihm ziehen konnte. Die einzelnen Tropfen zeigten die gleiche Wirkung; sie war um so stärker, je grösser die Fallhöhe und das Volumen der Tropfen war.

Wurden die Tropfen in einem Zinkblechgefäss mit so enger Mündung aufgefangen, dass sie nur eben sicher hineinfallen konnten, so wurde fast gar keine Ladung erhalten. Offenbar blieb die gesammte negativ elektrische Luft darin zurück und hob die positive Elektricität des Wassers auf. Hierin änderte sich nichts, wenn dem Tropfen die mitgeführte Luft vor dem Eintritt in das Gefäss abgesogen wurde. Das Gleiche wurde bei starken Strahlen beobachtet. Die Zerlegung der Elektricitäten konnte daher nicht beim Herabfallen der Tropfen und Strahlen stattgefunden haben, sondern musste erst beim Auffallen der Tropfen erfolgen. Hierfür sprachen auch Versuche, in denen der Einfluss der Natur der unten befindlichen Flüssigkeit überzeugend nachgewiesen wurde. Ein Strahl des destillirten Wasser auf destillirtes Wasser gab + 55 V., auf conc. NaCl-Lösung + 9 bis + 26 V. und beim Auffallen von conc. NaCl-Lösung auf NaCl-Lösung — 8,5 V. Die Wirkung im zweiten Fall lag also in der Mitte zwischen den beiden anderen, so dass beide im Auffallen zusammentreffende Flüssigkeiten ungefähr gleichen Antheil an derselben haben. Hieraus darf geschlossen werden, dass die Scheidung der Elektricitäten, wenigstens der Hauptsache nach, beim ersten Auftreffen des Tropfens auf die Flüssigkeitsoberfläche erfolgt. Die Luft, zwischen den in Contact kommenden Oberflächen hinweggetrieben, nimmt die Elektricität der einen Art mit sich fort, während die entgegengesetzte an den Flüssigkeiten verbleibt.

Es wurde nun die Elektricitätsentwickelung beim Auffallen von Leitungswasser auf verschiedene feste Körper untersucht und constatirt, dass alle vollkommen benetzbaren Körper gleich starke Wirkungen ergaben, ebenso auch mehrere weniger gut benetzbare, während unbenetzbare Körper sehr verschiedene von ihrer Natur bedingte Wirkungen zeigten. Schon hieraus ist zu folgern, dass die hier interessirende Elektricitätsentwickelung nicht durch Reibung des Wassers an den festen Substanzen veranlasst wird; eine gleiche Wirkung bei Glas und Marmor, wie sie der Versuch ergeben, ist durch Reibung nicht erklärbar. Durch directe Versuche wurde übrigens auch noch die Betheiligung der Reibung an dem Phänomen ausgeschlossen, ebenso wurde durch directe Versuche nachgewiesen, dass blosses Zerstieben des Wassers ebenso unwirksam ist, wie das Hindurchfahren von Strahlen durch die Luft; nur Auftreffen getrennter Tropfen auf ein flaches Hinderniss gab stets elektrische Wirkung. Liess man den Strahl an dem festen Körper einfach hinabgleiten, so war die Wirkung gleich Null.

Aus der Reihe der weiteren Versuche, welche Herr Lenard zur ferneren Aufklärung einzelner Erscheinungen ausgeführt, sei nur noch hervorgehoben, dass er die Wasserfälle in verschiedenen Gasen und mit einer Reihe verschiedener Flüssigkeiten untersucht und stets verschieden starke Elektricitätsentwickelungen erhalten hat. Verf. weist sodann darauf hin, dass ausser den Wasserfällen und plätschernden Bächen auch Regenfälle und der Wellenschlag des Meeres sich nicht bloss qualitativ, sondern auch quantitativ dem hier behandelten Phänomen einreihen, welches er am Schlusse seiner Abhandlung als eine Wirkung der Contactelektricität zwischen Gasen und Flüssigkeiten erklärt. Bei dem Umfange, welchen das vorstehende Referat bereits gewonnen, muss hier unter Verweisung auf die Originalabhandlung von einem näheren Eingehen auf diese Punkte Abstand genommen werden. Das Hauptergebniss seiner Untersuchung fasst Herr Lenard wie folgt zusammen:

„Wassertropfen, die auf Wasser oder einen benetzten Körper fallen, entwickeln Elektricität. Das Wasser wird positiv elektrisch, die Luft entweicht mit negativer Ladung von der Stelle des Auffallens.

In Tropfen zerfallene Strahlen sind geeignet, die Erscheinung stark bemerkbar zu machen; die Ladung des Wassers kann sich hier bis zur Fünkchenbildung steigern, das Luftpotential in einem Zimmer auf Hunderte von Volts gebracht werden. Am charakteristischsten zeigte sich die Erscheinung in den Versuchen mit isolirten Strahlen, am reinsten in den mit Tropfen.

Minimale Verunreinigungen des Wassers schwächen die Wirkung bedeutend. Auch alle anderen versuchten Flüssigkeiten erwiesen sich als wirksam, je in verschiedenem Grade und mit verschiedenem Zeichen; die Natur des Gases war ebenfalls von Einfluss.

Eine einfache Erklärung der Erscheinung war unter der Annahme möglich, dass Contactelektricität zwischen gasförmigen und flüssigen Körpern bestehe.

Auf die Wasserfälle angewendet, ergeben die Versuche, in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen in den Alpen, das Folgende:

Unter ihren mannigfachen Bewegungserscheinungen sind wirksam nur die Zusammenstösse der Wasser-

massen unter einander und mit dem feuchten Gestein; der Hauptsitz der Elektricitätsentwickelung ist daher der Fuss des Falles. Von da an verbreitet sich die negative Elektricität der Luft in die Umgebung, während die positive des Wassers zur Erde geht.

Elektromotorisch unwirksam ist das Hinabströmen des Wassers durch die Luft und das blosse Zerstieben desselben; seine Reibung am Gestein und der Einfluss des Erdpotentialgefälles sind nebensächlich. Schäumende Mischung der Luft mit dem Wasser vermindert nur die Luftelektricität; dieselbe kann auch vermindert erscheinen durch die Anwesenheit von Wasserstaub, der sich unter ihrer Influenz mit der entgegengesetzten Elektricität abtrennt.

Auch die durch Regenfälle bewirkte Erniedrigung und Umkehr des normalen Erdpotentialgefälles und die Erhöhung desselben durch die Meeresbrandung lassen sich durch unsere Erscheinung erklären."

John Murray und A. F. Renard: Bericht über die Tiefsee-Ablagerungen. (Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. „Challenger" 1873—76. London 1891, Bd. XXIX, 524 S., 4° mit 29 Taf., 43 Karten, 22 Diagrammen u. 36 Holzschnitten im Text.)

Wenn der „Challenger"-Bericht über die Tiefsee-Ablagerungen erst 16 Jahre nach Beendigung der Expedition erschienen ist, so liegt das an der unglaublichen Fülle des gesammelten Materials, sowie an dem Bestreben der Autoren, dasselbe nach allen Richtungen hin möglichst erschöpfend zu behandeln. In welchem Maass das letztere geschehen ist, lehrt jede Seite des grossen Bandes. Eine Reihe von vorläufigen Ergebnissen hat allerdings Herr Murray schon früher publicirt und ebenso sind verschiedene Resultate der mikroskopischen mineralogischen Untersuchungen Renard's bekannt gegeben worden. Doch brachte die Bearbeitung des ganzen Materials, bei welcher die Verff. von den Herren F. Pearcey und J. Chumley unterstützt wurden, manche Aenderungen und zahlreiche Ergänzungen.

Um einen Ueberblick über die Anlage des grossen Werkes zu geben, skizziren wir hier in kurzen Worten den Inhalt der einzelnen Kapitel. Das I. Kapitel schildert die verschiedenen Methoden der Gewinnung, der Untersuchung und der Beschreibung von Proben der Tiefsee-Ablagerungen. Das II. Kapitel enthält in grossen Tabellen eine Schilderung der Natur und Zusammensetzung der einzelnen (im Ganzen 354) Tiefseeproben, die auf der Reise gesammelt wurden. Das III. Kapitel stellt auf Grund der Einzelbeobachtungen verschiedene Typen der Tiefseebildungen auf und schildert deren Verbreitung. Kapitel IV beschäftigt sich mit den Materialien organischen Ursprungs in den Tiefsee-Ablagerungen; Kapitel V mit den mineralischen Substanzen terrestrischen und kosmischen Ursprungs; Kapitel VI endlich mit den sich in situ auf dem Boden der Oceane bildenden chemischen Producten. Ein Anhang enthält eine Erläuterung der Karten und Diagramme, einen Bericht über die analytische Untersuchung der Manganknollen von J. Gibson mit besonderer Rücksicht auf etwa vorhandene seltene Elemente und endlich 150 chemische Analysen einzelner Proben oder besonderer Bestandtheile derselben.

Ein Eingehen auf die Einzelheiten des Werkes verbietet sich an dieser Stelle von selbst; wir wollen uns darauf beschränken, einige der allgemeinen, in den vier letzten Kapiteln niedergelegten Resultate zu skizziren.

Herr Murray theilt die auf dem Meeresboden entstehenden Ablagerungen in drei Gruppen. Die Bildungen innerhalb der Grenzen der Gezeiten nennt er litorale Ablagerungen; weiter abwärts folgen bis zu einer Tiefe von 183 m (100 Faden) die Flachwasser-Ablagerungen. Sande, Gerölle, Schlamm etc. spielen bei beiden die Hauptrolle. Alles, was jenseits der 100-Fadenlinie sich niederschlägt, ist Tiefsee-Ablagerung. Hierher gehört zunächst eine Reihe von Ablagerungen, die ebenso wie die litoralen und Flachwasser-Bildungen im Wesentlichen aus dem unveränderten Detritus der Festländer und Inseln entstehen (Korallen-Sand und Korallen-Schlamm, vulkanischer Sand und vulkanischer Schlamm, grüner Sand und grüner Schlamm, rother Schlamm und blauer Schlamm). Im Gegensatz zu ihnen bilden sich andere Tiefsee-Ablagerungen als Niederschläge einer pelagischen Lebewelt und der letzten Zersetzungsproducte von Gesteinen und Mineralien (Pteropoden-Schlamm, Globigerinen-Schlamm, Diatomeen-Schlamm, Radiolarien-Schlamm, endlich der rothe Tiefseethon). Eine treffliche Karte lässt die Verbreitung der verschiedenen Ablagerungen übersehen. Bei ihrem Entwurf wurden nicht nur die Beobachtungen des „Challenger", sondern überhaupt alle bisherigen Tiefseelothungen verwerthet, soweit sie Grundproben emporbrachten. Allein für die Tiefen über 1830 m (1000 Faden) standen im Atlantischen Ocean 1600, im Indischen 300 und in der Südsee 400 Beobachtungen zur Verfügung. Gegenüber den älteren Entwürfen Murray's für einzelne Oceane zeigt die neue Karte sehr erhebliche Verbesserungen.

Herr Murray bestimmte auf der Karte, welches Areal die einzelnen Bildungen bedecken, und erhielt folgende Tabelle:

		Mittlere Tiefe m	Areal in Tausenden qkm
	Litorale Ablagerungen	—	162
	Flachwasser-Ablagerungen	—	25899
Festländischer Detritus.	Korallen-Sand	322	6622
	Korallen-Schlamm	1354	
	Vulkanischer Sand	445	1554
	Vulkanischer Schlamm	1891	
	Grüner Sand	822	2201
	Grüner Schlamm	939	
	Rother Schlamm	1140	259
	Blauer Schlamm	2582	37553
Pelagische Ablagerungen.	Pteropoden-Schlamm	1911	1036
	Diatomeen-Schlamm	2703	28178
	Globigerinen-Schlamm	3653	128250
	Radiolarien-Schlamm	5296	5931
	Rother Tiefseethon	4996	133350

Bei weitem die grösste Fläche nehmen der rothe Tiefseethon (35,9 Proc. des gesammten Meeresbodens) und der Globigerinen-Schlamm (34,5 Proc.) ein. Insgesammt bedecken die pelagischen Ablagerungen 80 Proc. des Meeresbodens, während auf die Tiefsee-Ablagerungen festländischen Ursprunges nur 13 Proc. und auf die Flachwasser-Ablagerungen 7 Proc. entfallen.

Die Vertheilung der Ablagerungen auf die einzelnen Oceane ist sehr verschieden. Der hervorstechendste Zug ist der Gegensatz zwischen dem Atlantischen und dem Pacifischen Ocean. Im Atlantischen Ocean herrscht der Globigerinen-Schlamm vor, inmitten dessen der rothe Tiefseethon inselförmig in den tiefsten Einsenkungen erscheint. Umgekehrt dominirt im Pacifischen Ocean der rothe Tiefseethon bei weitem und der Globigerinen-Schlamm kommt nur inselförmig vor. Das Gebiet des Diatomeen-Schlammes ist das südliche Eismeer, soweit dessen Boden nicht vom Detritus der antarktischen Landmassen bedeckt ist.

Die Entstehungsart der Ablagerungen ist bekannt; wie ein feiner Regen sinken fortwährend festländische Schlammtheile, Zerreibsel von Bimsstein und Kiesel- und Kalkskelette von pelagischen Lebewesen auf den Boden des Meeres. Je nach dem Ueberwiegen der einen oder der anderen dieser zu Boden sinkenden Substanzen bildet sich die eine oder die andere Ablagerung. Dass unter solchen Verhältnissen von scharfen Grenzen zwischen denselben keine Rede ist, sondern die eine Bildung ganz allmälig in die andere übergeht, liegt auf der Hand. Dabei zeigt sich sehr deutlich ein allmäliges Verschwinden des Kalkes in den Ablagerungen mit zunehmender Tiefe. Das lehren folgende Zahlen (die Faden sind in Meter umgerechnet):

Tiefe m	Zahl der Proben	Gehalt an $CaCO_2$ in Procenten
1830 — 2745	24	70,9
2745 — 3660	42	69,6
3660 — 4575	68	46,7
4575 — 5490	65	17,4
5490 — 6405	8	0,9
6405 — 7320	2	0,0
über 7320	1	Spuren

Diese Erscheinung giebt den Schlüssel für die Verbreitung des Globigerinen-Schlammes und des rothen Tiefseethons. Die Foraminiferenschalen gelangen nicht in die tiefsten Tiefen des Oceans, weil sie hier vom kohlensäurereichen Wasser aufgelöst werden.

Von grossem Interesse ist die Schilderung der Mineralbestandtheile der Tiefsee-Ablagerungen, aus der wir hier nur hervorheben, dass die Partikel kosmischen Ursprungs unter denselben eine zwar an sich sehr interessante aber ganz nebensächliche Rolle spielen. Viel discutirt worden ist die Entstehung der Tiefseethone, insbesondere des rothen Tiefseethones. Die Verff. leiten dieselbe aus der Zersetzung terrestrischer Aluminiumsilicate ab. Bei den thonigen Bestandtheilen der Ablagerungen von festländischem Detritus in der Nähe des Landes vollzog sich diese Zersetzung schon auf den Landoberflächen. Der Thon der pelagischen Bildungen dagegen, vor Allem der rothe Tiefseethon, bildete sich im Seewasser durch die Zersetzung der feinen Partikel von Aluminiumsilicat mit Wasser ($Al_2O_3, SiO_2, 2H_2O$), die sich, freilich nur in ganz verschwindenden Quantitäten, selbst in den grössten Entfernungen vom Lande noch im Seewasser mechanisch suspendirt finden und zum grossen Theil wohl vulkanischen Eruptionen entstammen.

Sehr verschieden ist die Geschwindigkeit der Bildung der verschiedenen Ablagerungen. Absolute Angaben lassen sich darüber natürlich nicht machen; doch vermag man aus der Beschaffenheit der Grundproben, die ja immer der obersten Schicht entnommen sind, Schlüsse auf die relative Geschwindigkeit zu ziehen. Hat die oberste Schicht in situ tiefgreifende Veränderungen erlitten, so geht offenbar die Bildung nur sehr langsam vor sich. Das Gleiche ist der Fall, wenn die Zahl der Schalen von Organismen sehr gross ist im Vergleich zur Menge nichtorganischer Substanz etc.

Am raschesten bilden sich die Ablagerungen in der Nähe des Landes, die aus dem unveränderten Detritus des Festlandes bestehen, besonders gilt das vom blauen Schlamm in der Nähe von Flussmündungen. Erheblich langsamer schon lagert sich der grüne Schlamm und grüne Sand ab, dessen jüngste Schichten schon starke Veränderungen erlitten haben; darauf weist die erhebliche Beimengung von Schalen pelagischer Thiere hin, die oft mit neugebildetem Glaukonit gefüllt sind, ferner die Anwesenheit von an Ort und Stelle gebildeten Phosphat-, Kalk- und Bariumconcretionen. Relativ langsam vollzieht sich auch die Ablagerung des vulkanischen Sandes und Schlammes, sehr rasch dagegen stellenweise diejenige von Korallendetritus. Viel langsamer als alle diese Bildungen entstehen die pelagischen Tiefsee-Ablagerungen. Aber auch hier sind grosse Unterschiede zu vermuthen.

In den Tropen, wo die Zahl der im Wasser lebenden Foraminiferen eine weit grössere ist als in höheren Breiten, wird sich offenbar auch der Globigerinen-Schlamm weit rascher anhäufen. Am allerlangsamsten wächst der rothe Tiefseethon. Hier findet man Gehörknochen und Zähne von Fischen, ferner kosmischen Staub in relativ sehr grosser Zahl, während entsprechende Vorkommnisse in allen anderen Ablagerungen sehr selten sind. Und doch muss man mit Sicherheit annehmen, dass die Zahl dieser Objecte, die den Meeresboden erreichen, überall ziemlich gleich gross ist.

Glänzend in jeder Beziehung ist die Ausstattung des Bandes. Wir machen besonders auf die Karte der Verbreitung der Tiefsee-Ablagerungen, sowie auf die wundervollen Abbildungen der mikroskopischen Ansichten von Gesteinsdünnschliffen aufmerksam.

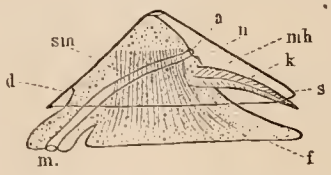
Ed. Brückner.

A. Lang: Versuch einer Erklärung der Assymetrie der Gastropoden. (Vierteljahrsschrift d. Naturforsch. Gesellsch. in Zürich, 1891, Jahrg. XXXVI, S. 339.)

Die Entstehung der Assymetrie bei den Gastropoden sowie der spiraligen Drehung ihrer Schalen gehört zu den besonders interessanten Problemen in der Zoologie, deren Lösung bereits von verschiedenen Seiten versucht wurde. Nachdem sich besonders Herr Bütschli in einer auf seinen früheren entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen basirenden Arbeit damit beschäftigt hatte (Morphologisches Jahrbuch, Bd. XII), liegt nunmehr ein weiterer Ausbau dieser Theorien in dem sehr bemerkenswerthen Versuch Herrn A. Lang's vor. Der Verf. bezieht sich am Eingang seiner Ausführungen auf Bütschli's Arbeit und hebt verschiedene Punkte hervor, die dort keine genügende Erklärung fanden. Herr Bütschli ging bei seinem Erklärungsversuch, wie auch frühere Autoren, von einer symmetrischen Urform aus, deren After am hinteren Körperende lag und zu beiden Seiten die Kiemen aufwies. Der Enddarm mündet bekanntlich in die Mantelhöhle und hier liegen auch die Kiemen, sowie die Ausmündungen der Nieren und Genitalorgane. Der Verf. bezeichnet dies alles zusammen als Pallealcomplex. Durch eine scheinbare Wanderung des Pallealcomplexes an der rechten Seite des Körpers von hinten nach vorn, verursacht durch ungleichmässiges Wachsthum der rechten und linken Körperseite, erklärte Herr Bütschli die Assymetrie, welche sich besonders auffällig in der Kreuzung der Pleurovisceralcommissuren des Nervensystems (Chiastoneurie) ausspricht, wie sie den Prosobranchiern eigenthümlich ist. Der Verf. findet nun, dass Bütschli's Theorie zwar eine Reihe der betreffenden Erscheinungen, nicht aber alle verständlich macht, so diejenige Form der Assymetrie, bei welcher die genannten Organe der einen Körperseite ganz schwinden, sowie auch die Aufrollung des Eingeweidesackes und der Schale in einer Spirale. Endlich vermisst der Verf. eine Darlegung der Ursache für die Wanderung des Pallealcomplexes nach vorn. Um die in dieser Beziehung bestehenden Lücken auszufüllen, giebt er eine ausführliche Darstellung seiner Auffassung.

Auch Herr Lang geht von der oben charakterisirten Form aus, welche Voraussetzung dadurch gegeben ist, dass die übrigen Mollusken einen symmetrischen Bau zeigen und dass die Embryonen der Gastropoden symmetrisch gebaut sind. Die letzteren erwerben die Assymetrie erst in späteren Stadien. Die Verschiebung des Pallealcomplexes nach vorn nimmt auch der Verf. als Ursache der Assymetrie an, es fragt sich nur, aus welchem Grunde eine solche Verschiebung stattfand. Um diesen Grund aufzufinden, ist es nöthig, auf die Urform der Gastropoden zurückzugehen. Diese Urform stellt sich der Verf. so vor, wie sie in einfachen Mollusken bezw. Gastropoden (Chiton, Patella, Fissurella) ungefähr noch erhalten ist, eine dorsoventral abgeplattete Schnecke mit einer flach napfförmigen, den Rücken des Körpers bedeckenden Schale (Fig. 1). Der Pallealcomplex lag am Hinterende, wo die Mantelhöhle durch einen Schlitz mit der Aussenwelt communicirte. So wie diese Urform sind unsere Gastropoden nicht mehr gebaut, sondern bei ihnen erhebt sich der Eingeweidesack am Rücken zu einer bedeutenden Höhe. Dem entsprechend muss auch die ihn schützende Schale einen ansehnlichen Umfang gewinnen und dies um so mehr, als nicht nur der Eingeweidesack, sondern der ganze Körper des Thieres zu dessen Schutz in die Schale zurückgezogen werden kann.

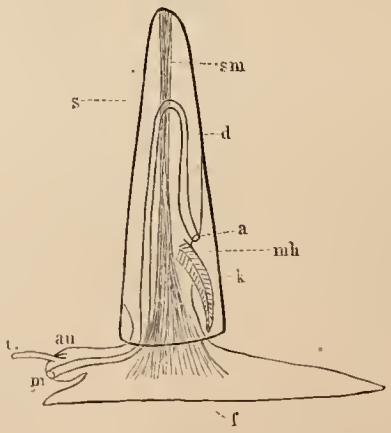
Fig. 1.



a After, *au* Augen, *d* Darm, *f* Fuss, *k* Kieme, *m* Mund, *mh* Mantelhöhle, *n* Nierenöffnung, *s* Schale, *sm* Schalenmuskel, *t* Tentakel. Die Buchstaben der übrigen Figuren haben dieselbe Bedeutung.

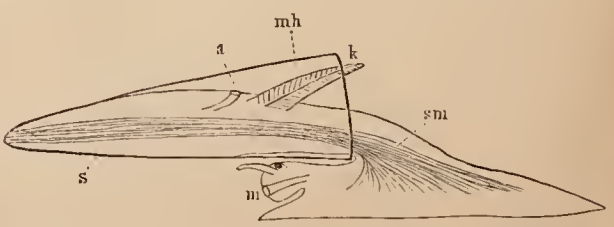
Der Eingeweidesack der Gastropoden ist, wenn man ihn ohne die spiralige Aufrollung sich denkt, hoch kegelförmig und diese Form hat auch die abgewickelte Schale (Fig. 2). Eine solche thurmförmige Schale

Fig. 2.



würde für die Bewegung der Schnecke höchst ungünstig sein. Aufrecht getragen würde sie leicht das Gleichgewicht verlieren und das Thier selbst unbehülflich in seinen Bewegungen machen. Wenn die Schale hoch wird, so wird sie sich also neigen und es fragt sich, nach welcher Richtung dies am prak-

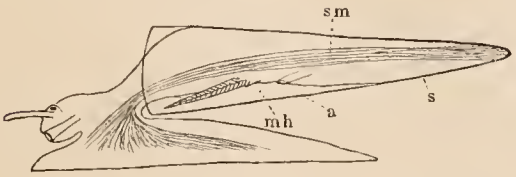
Fig. 3.



tischsten für das Thier geschieht. Der Verf. erörtert hier die verschiedenen Möglichkeiten. Neigt sich die Schale nach vorn (Fig. 3), so ist dies zwar für die nunmehr leichter zu erweiternde Mantelhöhle, d. h. also für die Organe des gesammten Pallealcomplexes

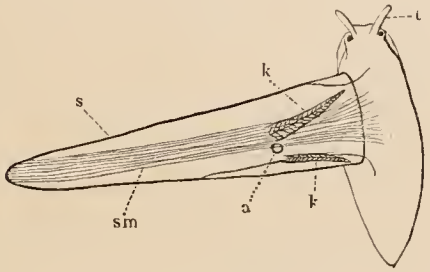
sehr günstig, höchst ungünstig aber ist es für die durch diese Lagerung der Schale im hohen Grade beschränkten Organe des Kopfes (Mund und Sinnesorgane), sowie auch für die Bewegung, welche nur schwierig zu bewerkstelligen sein wird. Die wie die anderen Abbildungen schematisch gehaltene Fig. 3 soll zur Erläuterung dieses Verhaltens dienen. Bei einer Neigung der Schale nach hinten sind zwar die Kopforgane frei (Fig. 4), es werden hingegen die

Fig. 4.



Organe des Pallealcomplexes in ihrer Function beschränkt, also wird auch diese Lage nicht für günstig erachtet werden können. Es bleibt die Möglichkeit, dass sich die Schale nach der Seite neigt (Fig. 5).

Fig. 5.



Diese Lage ist weder für die vorderen noch für die hinteren Organcomplexe besonders ungünstig. Durch eine solche seitliche Lagerung werden Verschiebungen möglich, durch welche die Schale die geeignetste Lage für die Bewegung sowohl, wie für die Kopf- und Mantelorgane einnehmen kann. Wird die Schale nach der linken Seite getragen, so ist es leicht erklärlich, dass durch den von links her geübten bedeutenden Druck des Eingeweidesackes und der Schale die hinten liegenden Organe nach rechts hingedrängt werden. Damit ist der Anfang zu der rechtsseitigen und nach vorn gerichteten Verschiebung des Pallealcomplexes gegeben, welche oben als Grund der Assymetrie bezeichnet wurde.

Aus der seitlichen Lage kann die Schale mit Leichtigkeit wieder in die für die Bewegung ganz besonders günstige nach hinten gerichtete Stellung übergehen. Dadurch wird der Pallealcomplex noch weiter nach vorn verschoben. Er liegt jetzt vorn an der Oberseite des nach hinten geneigten Eingeweidesackes und wie die Schale so nimmt auch er jetzt die denkbar günstigste Lage ein, da er ganz unbehindert vom Druck der Schale und Eingeweide ist. Damit ist es zu der inneren Lage der Organe gekommen, welche die Kreuzung der Pleurovisceralcommissuren des Nervensystems mit sich bringt und es ist überhaupt die für die vielen Gastropoden dauernde Gestaltung des Körpers erreicht. Bekanntlich giebt es auch grosse Abtheilungen der Gastropoden, welche wohl die Assymetrie des Körpers und eine spiralig aufgerollte Schale, nicht aber die Kreuzung der Commissuren zeigen. Die Chiastoneurie kommt nur dann zu Stande, wenn die ursprünglich rechte Hälfte des Pallealcomplexes vorn die Medianlinie überschreitet und nach links rückt. Soweit erstreckt sich die Assymetrie bei den Prosobranchiern wirklich. Die Hinterkiemer (Opisthobranchiaten) und Lungenschnecken (Pulmonaten) gehen nicht soweit in der Assymetrie. Der Pallealcomplex überschreitet die Mittellinie bei diesen Formen nicht. Sie sind also keine Chiastoneuren.

Das Fehlen von Theilen des Pallealcomplexes, z. B. einer Kieme, eines Geruchorganes, einer Nierenöffnung, wie es bei verschiedenen Gastropoden vorkommt und eine weitgehende Assymetrie des Körpers verräth, erklärt Herr Lang damit, dass die von Anfang an gedrückten und nach rechts gedrängten, linksseitigen Theile des Pallealcomplexes sich in sehr ungünstigen Bedingungen fanden und daher schliesslich zum Schwund gelangten.

Wenn der Eingeweidesack die geneigte Lage einnimmt, so wird sich seine Kegelgestalt in der Weise ändern müssen, dass seine Oberseite gewölbt wird und die Unterseite sich einkrümmt. Anderenfalls würden Zerrungen und Knickungen eintreten. Es kommt somit zu einer Krümmung des Eingeweidesackes in einer Ebene, welcher naturgemäss auch die Schale folgt. Mit der fortschreitenden Neigung des in einer Ebene gedrehten Eingeweidesackes nach hinten kann die Schale an der linken Seite sich besser ausbreiten, als an der rechten. Wenn das Wachsthum in gleicher Weise fortschreitet, so resultirt auf diese Weise die in einer rechtsgewundenen Schraubenfläche aufgerollte Gastropodenschale. Der Verf. führt die auf die Schale bezüglichen Wachsthumsvorgänge noch des Näheren aus, desgleichen zieht er die Schalenform verschiedener Gastropoden zur Erläuterung seiner Auffassung heran, doch kann darauf an dieser Stelle nicht besonders eingegangen werden. Zu erwähnen ist, dass Herr Koken in seiner Abhandlung über die Entwickelung der Gastropoden vom Cambrium bis zur Trias (Neues Jahrb. f. Mineralogie VI, 1889), indem er von dem paläontologischen Material ausging, bezüglich der Entstehung der spiraligen Schale zu einem ähnlichen Resultate gelangte, welches allerdings bei dem Fehlen der auf die Wachsthumsvorgänge des Weichkörpers gegründeten Hinweise nur mehr angedeutet werden konnte. Auch Herr Koken erklärt die Aufwindung in der Schraubenspirale durch die Verschiebung des zu schwer gewordenen Eingeweidesackes (Rdsch. V, 444).

Bekanntlich unterscheidet man rechts- und linksgewundene Schnecken. Bei weitem die meisten Gastropoden besitzen einen rechtsgewundenen Eingeweidesack und entsprechend gewundene Schale. Dass diese Form durch die Neigung nach links und dann nach hinten zu Stande kommt, wurde bereits gezeigt. Weshalb gerade die linke Seite in solcher

Weise bevorzugt wurde, ist schwer zu sagen. Die Neigung nach der rechten Seite und demgemäss die Verschiebung des Pallealcomplexes nach links ist ganz ebensowohl denkbar. In der That giebt es auch linksgewundene Schnecken, bei welchen nach der Lagerung der Organe das Zustandekommen der Assymetrie nur auf die entgegengesetzte Weise, als sie früher geschildert wurde, zu erklären ist. Dagegen kennt man auch linksgewundene Schalen, welchen nicht eine entsprechende Assymetrie der inneren Organe entspricht, sondern deren Thiere sich innerlich als rechtsgewundene Schnecken documentiren. Dieses Verhalten, welches den vorhergehenden Ausführungen zu widersprechen scheint, ist nur so zu erklären, dass sich die Spira einer rechtsgewundenen Schale immer mehr abflacht, so dass eine annähernd in einer Ebene aufgerollte Schale zu Stande kommt. Dann kann die Spira auf der gegenüberliegenden Seite wieder hervorbrechen, so dass jetzt an der ursprünglichen Nabelseite eine falsche Spira, an der ursprünglichen Spiraseite ein falscher Nabel gelegen ist. Der Verf. giebt an der Hand von sieben verschiedenen Arten eine höchst instructive, bildliche Darstellung dieses Verhaltens. Diese Erklärung falsch links- oder rechtsgewundener Schnecken wurde bereits von den Herren Simroth und v. Ihering gegeben, doch hat sie erst Herr Pelseneer durch den Nachweis zur Gewissheit erhoben, dass bei „falsch“ gewundenen Schalen der Schalendeckel bei vorhandener Spiralwindung desselben, wie sie zuweilen vorkommt, die gleiche Windungsrichtung zeigt, welche auch der Schale selbst zukommt, während der Schalendeckel sonst (immer von der freien Seite betrachtet) die entgegengesetzte Windungsrichtung zeigt. „So sehen wir“, schliesst der Verf. seine Abhandlung, „die scheinbaren Ausnahmen in willkommenster Weise die Regel bestätigen.“ Korschelt.

Liveing und Dewar: Ueber das Spectrum und den Brechungsindex des flüssigen Sauerstoffes. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 205.)

Bei der Untersuchung des Sauerstoffspectrums unter verschiedenen Drucken des Gases hatten die Herren Liveing und Dewar 1888 gefunden (Rdsch. III, 668), dass bei geringem Druck die bekannten Absorptionsstreifen des Sonnenspectrums, A und B, am auffälligsten sind, und dass bei wachsendem Drucke die anderen von Janssen beschriebenen Streifen mit zunehmender Intensität hervortreten; die ersteren schienen von den Molecülen des Sauerstoffes herzurühren und mit der Masse des Sauerstoffes an Intensität direct zu wachsen, während die letzteren aus der gegenseitigen Einwirkung der Molecüle auf einander hervorzugehen schienen, da ihre Intensität sowohl von der Dichte als von der Masse des Sauerstoffes abhängig ist. Bei dem Zerstreuungsvermögen der benutzten Prismen wurden A und B nicht in Linien aufgelöst; A bestand aus zwei Streifen, und beide Banden, A sowohl als B, waren an der brechbareren Seite scharf, an der weniger brechbaren verschwommen.

Später hatten die Verff. auch die Absorption des flüssigen Sauerstoffes in einer Schicht von 12 mm untersucht und die drei stärksten, verschwommenen Streifen gesehen, die Olszewski wahrgenommen hatte (Rdsch. VI, 269), aber die Linie A konnte nicht entdeckt werden. Seitdem haben sie mit grösseren Mengen flüssigen Sauerstoffes arbeiten können; eine 3 Zoll lange Röhre mit flachen Enden innerhalb eines Glaskastens, dessen Luft vollkommen trocken war, wurde unter Atmosphärendruck mit flüssigem Sauerstoff gefüllt, der heftig siedete, bis die Temperatur auf -181^0 herabgegangen war und die Flüssigkeit langsam und ruhig kochte, so dass man durch diese hindurch den glühenden Pol eines elektrischen Bogenlichtes mit einem Spectroskop beobachten konnte; die rothe Kaliumlinie, welche von ein wenig in den Bogen gebrachtem Kaliumsalz herrührte, wurde als Maassstab benutzt.

Die früher im Gase und in der Flüssigkeit gesehenen, unscharfen Banden waren ungemein stark, aber neue Streifen erschienen nicht, ausser einem schwachen gerade oberhalb G. An der Stelle von A lag ein Streifen, der sich umgekehrt verhielt wie A, sein scharfer Rand befand sich an der weniger brechbaren Seite, und an der brechbareren wurde er immer blasser; ferner reichte sein scharfer Rand bis zur brechbareren der beiden Kaliumlinien, hatte also eine Wellenlänge von 7660 und überragte wie an dieser auch an der brechbareren Seite den Rand von A; jedes Anzeichen fehlte, dass der Streifen in Linien oder auch nur in zwei Banden auflösbar sei. An der Stelle von B konnte im Spectrum kein Streifen erkannt werden.

Als sodann ein Rohr von 6 Zoll Länge mit flüssigem Sauerstoff gefüllt und untersucht wurde, trat der Streifen bei A sehr viel stärker hervor und erstreckte sich viel weiter an der brechbareren, verschwommenen Seite, während die andere Seite nicht verändert war. Gleichzeitig erschien ein schwaches Band an der Stelle von B, welches denselben Charakter hatte, wie der Streifen bei A, nämlich einen scharfen Rand an der weniger brechbaren Seite und einen verschwimmenden an der brechbareren. Auch hier fiel der scharfe Rand nicht mit dem scharfen Rande von B zusammen, sondern reichte nahe bis zur rothen Kalium-Linie λ 6913; durch Schätzung wurde der weniger brechbare Rand auf λ 6905 fixirt, während die unscharfe Seite bis λ 6870 reichte. Offenbar stehen diese beiden Streifen zu einander in demselben Verhältniss wie A und B im Sonnenspectrum, und der Schluss ist berechtigt, dass sie A und B repräsentiren, aber durch den Uebergang der Substanz aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand modificirt worden sind.

„Wenn“, wie zu glauben man guten Grund hat, „A und B die Absorptionen von freien Sauerstoff-Molecülen sind, so scheint das Bestehenbleiben dieser Absorptionen in der Flüssigkeit zu zeigen, dass die Molecüle in der Flüssigkeit dieselben sind wie im Gase. Gleichzeitig können die Aenderungen, welche sie darbieten, einiges Licht werfen auf das Wesen der Aenderung beim Uebergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand, ebenso wie auf die Ursachen, welche die Reihenfolge der Linien hervorbringen, die man cannelirte Spectra nennt.“

Die blaue Farbe des flüssigen Sauerstoffes schreiben die Verff., ebenso wie Olszewski, diesem Körper und nicht dem Ozon zu. Ozon löst sich sehr leicht in flüssigem Sauerstoff und verleiht demselben eine tief indigblaue Färbung und sehr leichte Explodirbarkeit, die der flüssige Sauerstoff an sich nicht besitzt. Es ist von Interesse, dass Ozon ebenso unbeständig bei niedrigen Temperaturen ist wie bei hohen.

Die Bestimmung des Brechungsindex des flüssigen Sauerstoffes erwies sich schwieriger als erwartet worden; es wurde nach wiederholten Versuchen, bei denen

jedesmal 1 Liter flüssigen Sauerstoffes verbraucht wurde, annähernd die kleinste Ablenkung der D-Linie in einem Prisma von 59° 15′ Winkel gleich 15° 11′ 30″ gefunden, also $n = 1{,}2236$. Da nun die Dichte des Sauerstoffes bei seinem Siedepunkte $-182° = 1{,}124$ ist, so ist die Refractionsconstante $\frac{n-1}{d} = 1{,}989$ und das Refractionsäquivalent 3,182. Dies entspricht sehr nahe dem Refractionsäquivalent, das Landolt aus dem Brechungsindex einer Reihe organischer Verbindungen abgeleitet; es unterscheidet sich auch nur wenig von dem Brechungsäquivalent des gasförmigen Sauerstoffes, welches 3,0316 ist. Dies stimmt mit der obigen Annahme, dass die Molecüle des Sauerstoffes im flüssigen Zustande dieselben sind wie im gasförmigen.

G. Neumann und **F. Streintz**: Das Verhalten des Wasserstoffes zu Blei und anderen Metallen. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVI, S. 431.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die Accumulatoren hatten die Verff. die Annahme gemacht, dass Blei die Fähigkeit besitze, Wasserstoff zu absorbiren, und diese Annahme haben sie durch Experimente zu belegen gesucht. Sie bedienten sich dabei zweier Methoden: erstens wurde das Metall als Elektrode benutzt und mit elektrolytischem Wasserstoff geladen; zweitens wurde das Metall geschmolzen und durch dasselbe längere Zeit ein Strom Wasserstoff geleitet. Bei der Untersuchung, ob das Metall Wasserstoff aufgenommen habe und in Lösung festhalte, musste dafür Sorge getragen werden, dass das beladene Metall nicht mit atmosphärischer Luft in Berührung komme, dessen Sauerstoff sofort den Wasserstoff oxydiren und so dem Nachweise entziehen kann. Letzteres ist, nach der Ansicht der Verff., der Grund davon, dass frühere Beobachter eine Occlusion von Wasserstoff durch die Bleiplatten der Accumulatoren nicht haben constatiren können.

Die Versuche der Herren Neumann und Streintz erstreckten sich ausser auf Blei noch auf Palladium, Platin, Gold, Silber, Kupfer, Nickel, Eisen, Kobalt und Aluminium. Das Resultat dieser Versuche war, dass die Volumeinheit der Metalle die folgenden Volume von Gas absorbirt: Blei 0,15, Palladium 502,35, Platinschwamm 29,95, Platinmohr 49,30, Gold 46,32, Silber 0,00, Kupfer 4,81, Aluminium 2,72, Eisen 19,17, Nickel 16,85, Kobalt 153,00.

Wurden dieselben Metallstücke wiederholten Versuchen unterzogen, so beobachtete man mit wenigen Ausnahmen eine Abnahme des Occlusionsvermögens; dies erklärt sich bei den edlen Metallen dadurch, dass dieselben beim Verbrennen des occludirten Wasserstoffes durch Sauerstoff stark erhitzt, geschmolzen und dichter werden, dichtere Elemente aber nach Graham schlechter occludiren, als poröse. Bei den unedlen Metallen fällt dieser Grund weg, vielmehr werden diese Elemente beim Verbrennen des occludirten Wasserstoffes oxydirt und die von einander mehr getrennten Metallatome werden dem Wasserstoff wieder zugänglich; dem entsprechend war beim Nickel und Kupfer in zwei auf einander folgenden Versuchen die Menge des occludirten Wasserstoffes gleich. Hingegen blieb unerklärlich, dass das Occlusionsvermögen von Eisen und Kobalt auf die Hälfte und mehr heruntergegangen war (Eisen occludirte im zweiten Versuch nur 9,38 und Kobalt sogar nur 59,31 Volume).

Bei der so bedeutenden Aufnahmefähigkeit des Kobalt für Wasserstoff untersuchten die Verff. das Verhalten des Kobalt als Kathode im Voltameter, fanden jedoch merkwürdiger Weise, dass dies Metall keine Spur von Wasserstoffpolarisation zeigte, sobald die ladende Kette geöffnet wurde.

Loewy: Ueber die Athmung im luftverdünnten Raume. (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 1892, Nr. 13.)

Die Versuche über den Einfluss der Luftverdünnung auf die Mechanik und den Chemismus der Athmung wurden in einem pneumatischen Cabinet angestellt, welches es ermöglichte, sowohl die Geschwindigkeit wie den Grad der Verdünnung beliebig zu variiren und die normale Zusammensetzung der Luft stets zu controliren.

Was nun die Schnelligkeit der Verdünnung betrifft, so ergab sich, dass dieselbe erst bei einer Druckerniedrigung um mehr als 300 mm Quecksilber bei den drei darauf hin untersuchten Individuen einen Einfluss insofern ausübte, als gewisse krankhafte Allgemeinerscheinungen bei schneller Verdünnung bei viel geringeren Graden der Druckabnahme auftraten, als bei langsamer Verdünnung. Werden die Grade der Luftverdünnung ausgedrückt durch die Höhen, in welchen der erzielte Luftdruck herrscht, so wurden folgende Verdünnungsgeschwindigkeiten gut ertragen: 1) in 10 Minuten eine Verdünnung, die einem Aufstiege um 1958 m entsprach; 2) in 11 Minuten eine solche, die gleich war einer Erhebung um 2172 m; 3) in 18 Minuten eine, die 3645 m gleich kam; 4) in 30 Minuten eine Verdünnung analog einem Aufstiege um 4972 m. Diese Geschwindigkeiten sind so bedeutend, dass sie kaum von schnell steigenden Luftballons erreicht werden.

Die Grade der zulässigen Verdünnung waren bei den einzelnen Untersuchten sehr verschieden; bei den einen traten die Beschwerden schon ziemlich früh auf, die bei anderen erst bei weitergehender Druckverminderungen sich geltend machten. Diese Beschwerden, welche in Schwindel, Taumligkeit, Müdigkeit und Schlafsucht bestanden, traten auch bei ein und demselben Individuum unter gewissen Umständen früher, unter anderen später auf. Sie wurden verzögert und gemildert durch vertiefte Athmung, durch welche die Sauerstoffspannung in den Lungenbläschen erhöht wird, so bei willkürlich vertiefter Athmung, bei zweckmässiger Muskelthätigkeit oder beim Athmen kohlensäurehaltiger Luft. Die Beschwerden wurden hingegen gesteigert, wenn durch Verflachung der Athmung die Sauerstoffspannung in der Lunge, z. B. bei stärkerer Anfüllung des Magendarmcanals, sank.

Die tiefsten noch im Ganzen gut vertragenen Verdünnungen lagen bei 360 mm Quecksilber gleich einer Erhebung um 6423 m, und bei 356 = 6514 m Höhe; der Druck war also hier geringer als $\frac{1}{2}$ Atmosphäre.

Was die Intensität und Art des respiratorischen Gaswechsels anlangt, so war in keinem der 12 Versuche, von denen fünf Ruheversuche und sieben Arbeitsversuche waren (Raddrehen am Kraftmesser), eine Verringerung desselben bis zu einer Verminderung des Druckes um 300 mm zu bemerken; sowohl die Höhe des Gaswechsels wie sein Betrag, waren die gleichen wie bei Atmosphärendruck. Unter dieser Grenze, wo bei Körperruhe die oben erwähnten Beschwerden sich einstellten, änderte sich der Gaswechsel bei Ruhe und während der Arbeit. Die Athemgrösse nahm zu, die Kohlensäureausscheidung wuchs, während die Sauerstoffaufnahme zurückblieb; der respiratorische Quotient CO_2/O war gestiegen. Offenbar waren hier qualitative Aenderungen des Stoffwechsels, für welche auch das Auftreten von Eiweiss, Zucker und Milchsäure im Urin sprach, eingetreten,

deren Natur noch nicht sicher hat ausgemittelt werden können.

Ein auffallendes Ergebniss war zweifellos die Thatsache, dass während der Arbeit, die eine beträchtliche war (sie betrug z. B. einmal in 18 Minuten 6900 kgm und ein zweites Mal 11 700 kgm in 36 Minuten), der Sauerstoffmangel der Gewebe sich fast bei dem gleichen Grade der Druckverminderung einstellte, wie in der Ruhe, und dass bei einem Drucke noch Arbeit geleistet werden konnte, bei dem die Sauerstoffzufuhr in der Ruhe nicht mehr ausreichte. Eine Erklärung hierfür giebt nur die Aenderung der Athemmechanik.

Bis zu dem Momente, wo Sauerstoffmangel und die damit zusammenhängenden Erscheinungen einzusetzen beganuen, wieb die Athemmechanik von der bei Atmosphärendruck fast gar nicht ab; nur eine geringe Verflachung der Athemzüge in Folge der durch Luftverdünnung bedingten Ausdehnung der Darmgase mit geringer Steigerung der Frequenz, doch ohne wesentlichen Einfluss auf die Mechanik, machte sich bemerkbar. Sobald jedoch die Sauerstoffversorgung nicht mehr zureicbte, vertiefte sich die Respiration (in einigen Arbeitsversuchen bis zu 38 Proc. über die normale Tiefe), so dass die in der Zeiteinheit gewechselten Gasvolumina erheblich stiegen. Diese Vertiefung der Athmung und die dadurch bedingte bessere Sauerstoffversorgung der Lungenbläschen glieben die verminderte Spannung der eingeathmeten Luft gewissermaassen wieder aus.

Die Sauerstoffspannung in den Lungenbläschen muss daher beim Athmen im luftverdünnten Raume sehr rasch abnehmen, um so rascher, als die Intensität der Zersetzungsprocesse, wie sie sich in der ausgeschiedenen Kohlensäure abspiegelt, gleich bleibt und in die Ausnutzung des zugeführten Sauerstoffes eine weit stärkere sein muss als unter Atmosphärendruck, bis ein bestimmter Minimalwerth erreicht ist. Da nun aus früheren Versuchen bekannt ist, dass der Sauerstoffgehalt des Blutes bis zu einem Drucke von $^2/_3$, ja bis zu $^1/_2$ Atmosphäre constant bleibt, so muss das Hämoglobin des Blutes die Fähigkeit haben, seinen Sauerstoffbedarf auch einer Atmosphäre zu entnehmen, deren Sauerstoffspannung weniger als die Hälfte der normalen beträgt. „Und eben hierin liegt die Möglichkeit, in so weiten Grenzen unabhängig vom barometrischen Drucke zu leben und in normaler Weise die Körperfunctionen auszuüben.

Die mitgetheilten Resultate beziehen sich nur auf einen plötzlichen Uebergang von dichteren in dünnere Luftschichten. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass bei dauerndem Aufenthalt unter Luftverdünnung eine Reihe von Anpassungen eintreten wird, die einen normalen Ablauf der körperlichen Functionen noch mehr sichern werden."

Gregorio Manca: Studien über die Muskelübung. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, 1892, Vol. XXVII, p. 664.)

Die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen über die Muskelübung rühren von Fechner her, welcher (1857) an sich selbst tägliche Uebungen anstellte, indem er in jeder Hand eine Hantel im Gewicht von $9^1/_4$ Pfund bis über den Kopf eine Minute lang hob und ebenso lange senkte und diese Uebung täglich so lange fortsetzte, bis er ausser Stande war, den gewählten Rhythmus einzuhalten. Die Versuche wurden täglich zur selben Stunde und unter möglichst denselben Lebensbedingungen angestellt und führten zu dem Ergebniss, dass, wie zu erwarten stand, die tägliche Arbeitsleistung wuchs; sie stieg von 57 in der 1. Woche auf 58 in der 2., 70 in der 3., 83 in der 4., 100 in der 5., 129 in der 6., 197 in der 7. und 275 in der 8. Woche.

Das interessante Neue dieses Ergebnisses war nicht überhaupt die Zunahme der Muskelkraft unter dem Einfluss der Uebung, sondern der charakteristische Verlauf dieser Zunahme; die denselben darstellende Curve steigt nicht gleichmässig, sondern am Ende schneller als am Anfange. Da aber aus den Zahlen und der graphischen Darstellung Fechner's das Gesetz dieser Zunahme nur schwierig abzuleiten war, hat Herr Manca die Schwankungen der Zahlen, welche die Zahl der Hebungen bezeichnen, von einem Tage zum anderen berechnet, denn wenn auch die Curve der Arbeitsfähigkeit einen im Ganzen aufsteigenden Gang hat, kann von einem Tage zum anderen die Zahl der Hebungen auch abnehmen, oder gleich bleiben, gerade so wie sie zunehmen kann; aus dem 14tägigen Mittel dieser Schwankungen wurde dann die mittlere tägliche Schwankung für die betreffende Zeit berechnet, und diese Aenderung war stets durch eine positive Zahl ausgedrückt, also durch eine continuirliche Zunahme. Aus Fechner's Zahlen findet so Herr Manca die mittlere tägliche Schwankung oder Zunahme in den ersten 14 Tagen = 0,57 Hebungen, in den zweiten 3,06, in den dritten 4,06 und in den vierten 23; die progressive Zunahme der mittleren täglichen Steigerung ist somit klar.

Herr Manca hat auch eine grosse Zahl eigener Beobachtungen an etwa 14 Personen angestellt, von denen er jedoch nur zwei Reihen mittheilt; die eine, die er selbst 70 Tage lang fortgesetzt, und die zweite an einem in der Individualität nicht wesentlich verschiedenen Freunde 35 Tage lang. Die Versuche wurden mit denselben Hanteln von 5 kg Gewicht und unter gleichen Lebensbedingungen gemacht. Die Beobachtungen sind in Tabellen und in Curven graphisch wiedergegeben, und zeigen, wenn auch numerisch verschieden, bei den einzelnen Individuen den gleichen Gang der zunehmenden Leistungsfähigkeit unter sich und wie bei Fechner. Einige Zahlen mögen hier als Beispiele ihre Stelle finden: Herr Manca hob die Hanteln am 1. Tage 25mal, am 15. 43mal, am 30. 52mal, am 35. 53mal, am 55. 96 und am 70. 126mal. Sein Freund, Herr Cao, leistete in der 35tägigen Uebung an den entsprechenden Tagen 35, 37, 45 und 60 Hebungen. Die mittlere tägliche Zunahme betrug bei Herrn Cao in den ersten 14 Tagen 0,23 und in den zweiten 1,23; bei Herrn Manca betrug sie in den ersten 1,28, in den zweiten 2,62, in den dritten 3, in den vierten 3,53 und in der fünften 14tägigen Periode 5.

Die zahlreich gesammelten Daten lieferten weiter das Material, genau die Gesetze der Kraftzunahme zu ermitteln; Verf. hofft, binnen Kurzem die durch eine strenge mathematische Analyse gewonnenen Zahlen mittheilen zu können. Vorläufig fasst er die Resultate von Fechner und von sich in das rohe Gesetz zusammen, dass die Muskelkraft während einer längeren gymnastischen Uebung nach einer „irregulären geometrischen Progression" wächst. Der Ausdruck „irreguläre geometrische Progression" wird in der Statistik oft verwendet, nach derselben wächst z. B. die Bevölkerung.

Eine andere, in vielen Versuchen beobachtete Thatsache war, dass bei Unterbrechung der täglichen Uebungen durch ein- oder mehrtägige Pausen an dem Tage, welcher der Ruhepause folgte, die Zahl der Hebungen der Hanteln entweder nicht zugenommen, oder gar selbst abgenommen hatte. Diese Abnahme war jedoch eine bald vorübergehende.

Spencer Le M. Moore: Das angebliche Vorkommen von Eiweiss in den Wanduugen der vegetahilischen Zellen und die mikroskopische Eutdecknng von Glycosiden darin. (Journ. of the Linnean Society, 1892, Vol. XXIX. Botany, Nr. 201, p. 241.)

Die von Wiesner und Krasser behauptete Anweseuheit vou Eiweiss in der pflanzlichen Zellmembran hat in neuerer Zeit eine lebhafte Polemik veranlasst, doch ist die Frage noch keiueswegs zur Eutscheidung gelangt. Es ist daher daukenswerth, dass Herr Le Marchant Moore den Gegenstand einer ncuen experimentellen Untersuchung unterworfen hat. Er ist dabei zu folgenden interessanten Ergebnissen gelangt.

Die Substauz in den Zellwäuden, durch welche die anscheineuden Eiweissreactionen veranlasst werden, ist nicht Eiweiss, weuigsteus kein peptonisirbares Eiweiss, da die Reactionen sowohl vor als nach der Peptonisiruug eintreten; noch ist sie Tyrosin (das nach Krasser die gleichen Reactionen giebt), denn nach der Behandluug mit Salzsäure (die das Tyrosin ausziehen würde), erfolgen die Eiweissreactioneu ebenso wie vorher.

Krasser's Liste der Stoffe, die wie Eiweisskörper reagiren, ist nicht vollständig, denn die drei Reactionen (Millon'sche, Raspail'sche, Xanthoproteïn-Reaction), welche die Zellwände geben, werden auch von einer Catechu-Lösung gegebeu, und gewisse Reactionen, die bei den Zellwäuden im Stiche lassen, thun dies auch bei Catechu.

Das Verhalten verholzter Zellwände gegen verschiedene Reagentien heweist das Vorhandensein eines Eisenlösungen grünfärbenden Gerbstoffs in ihnen [1]). Dies wird bestätigt durch die ähnliche Wirkung verschiedener färbender Flüssigkeiten auf deu Gerbstoff in der Pflanze und auf die Zellwäude. In dem Bildungsgewebe des Stengels von Isoetes lacustris findet sich ein Eiseu grüufärbeuder Gerbstoff, während ein Eisen hlaufärbender Gerbstoff in der Hundsrose auftritt, am besten im Collenchym. Der Hartbast der Feige hat in seinen Wänden ein Glycosid (möglicher Weise ein eisenbläuender Gerbstoff), dem einige besondere Reactioneu zuzuschreiben sind.

Dass dic Eiweiss- nnd anderen Reactionen der Zellwände auf der Gegenwart von Glycosiden beruheu, kann zuweilen nachgewiesen werden; aber bei deu gewöhnlichen verholzten Wänden wird dies dadurch erschwert, dass heim Kochen mit verdünnter Salzsäure eiue rothe Farbe in ihnen erscheint. Wahrscheinlich rührt diese rothe Farbe von einem Zersetzungsproduct eines Eisen grünfärbenden Gerbstoffs her, denn eine ähuliche Farbe erhält man, wenn man eine Catechu-Lösuug mit verdünnter Säure kocht.

Die Unfähigkeit der Zellwände, Carmin und Anilinhlau aufzunehmeu, lässt sich mit der Annahme, dass sie Eiweiss enthalten, nicht recht in Einklang bringen. Aber keiue Form des Gerbstoffs nimmt Carmin in der Pflanze auf, und Eisen grünfärbender Gerbstoff färbt sich uicht mit Auiliuhlau.

Die Gegenwart vou Glycosid in verholzten Zellwänden kann ihnen möglicher Weise ihre Eigenschaft, Flüssigkeit zu leiten, ertheileu, mit Rücksicht auf Haberlaudt's Entdeckung eines Glycosides als der osmotisch activeu Substanz in Mimosa pudica.

Die genau übereiustimmende Farbe, welche verholzte Zellwände und der Zellkern mit Methylgrün aunehmen, legt die Möglichkeit nahe, dass eiu Eiseu grünfärhender Gerbstoff in dem Zellkern gegenwärtig sei.

[1]) Gerbsäure giebt mit Eisensalzen einen schwarzblauen, Catechn eiuen grünen Niederschlag.

Es ist zweifelhaft, ob Eiweissstoffe in dem Milchsaft der Feige vorkommeu, da die Eiweissreactiouen, welche er giebt, wohl von eiuem Eisen grünfärhenden Gerbstoff herrühreu können, desseu Gegenwart in dem Milchsaft durch eine Anzahl von Reactionen ueheu den für die Eiweissstoffe bekaunten erwiesen wird.

F. M.

Wilhelm Behrens: Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiteu. Zweite Auflage. (Braunschweig, 1892, Harald Bruhn.)

In bedeutend vergrössertem Umfange hat Verf. seine Tabellen erneut herausgegeben nnd sich dadurch deu Dauk der Histologen erworhen. Für denjeuigeu Forscher, der die mikroskopische Technik nicht nur völlig beherrschen, sonderu auch selbständig weiterführen will, wird diese Auflage iu noch höherem Grade ein unentbehrliches Nachschlagebuch seiu als die erste, da der Verf. deu verschiedensten Anforderungen gerecht wird. Seine Tahelleu über das specifische Gewicht der verschiedensten Reagentien, über die Löslichkeitsverhältnisse mancher beim mikroskopischeu Arbeiten benutzten Stoffe, die Brechungsindices verschiedener Substanzen etc. sind ausserordeutlich werthvoll. Miuder gut sind die Angaben über die Fixirungs- und Färbnngsmittel, doch liegt hier die Schuld uicht am Verf., sondern iu der tabellarischen Gestaltuug des Buches. Die hierdurch bedingte lakonische Kürze lässt manche Augaben unverständlich erscheineu und der Anfänger sowohl wie auch der erfahrene Histologe, wenu letzterer nicht gerade mit technischen Arbeiten sich heschäftigt, werdeu sich uur schwer Rath in deu Tabellen holeu köuneu. Auch manche irrige Angahe läuft dabei mit unter; es ist z. B. falsch, dass die Heidenhain'sche Sublimat-Kochsalzlösuug nnr zur Untersuchung des Darmes geeignet sei und die Färhung danach nur mit dem Ehrlich-Bioudi'schen Gemisch vorgenommen werden kann. Die Lösuug ist für alle weicheu Orgaue anwendbar und gestattet die Beuutzung aller Tiuctiousmittel.

Indessen siud dies nnr uubedeutende Fehler, durch welche der Werth des Buches in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Rawitz.

Vermischtes.

Der Vorühergang des Titan vor der Saturnscheibe ist bei der gegenwärtigen güustigen Stellung des Planeten vou Herrn F. Terby in Locwen zweimal beobachtet worden, und dies sind die ersten Beobachtungen dieses Phänomens, welche überhaupt bisher gelungeu sind. Denu, so leicht es ist, die Jupitermonde vor der Planetenscheihe vorüberziehen zu sehen, so schwierig ist dies beim Saturn, auch wenn seine Ringe die geringste Breite besitzeu und am wenigsten vom Planetenkörper hedeckeu. Deu Schatteu des Titan hat man zwar schon wiederholt als schwarzen Punkt auf der Saturnkugel gesehen, den Moud selbst aber ucben seinem Schatten hat Herr Terby zum ersten Male am 11. März und dann zum zweiteu Male am 12. April als schwarzen bis duukelgrauen Puukt vorüberwandern sehen. Aus den Beschreibungen und Zeichnungen dieser beideu Vorgänge ist hervorzuheben, dass die Erscheinung mit dem Vorübergang des dritten Mondes vor Jupiter sehr grosse Aehnlichkeit hat, sich aber doch sehr bezeichnend dadurch unterscheidet, dass der Titau bis zum Rande der Saturnscheibe sehr deutlich zu verfolgen war und hier an der Nordseite eine hellere Partie erkennen liess. Herr Terby glauht, diese hellere Stelle in der Weise deuten zu dürfen, dass auf der hellen Planetenscheibe vom Monde nur die dunkleren Partien sichtbar

seien, am Rande des Planeten hingegen, wo sein Licht schwächer ist, werden auch die helleren Stellen des Mondes wahrgenommen. Der Schatten des Titan erschien am 12. April so hoch am Südpol des Planeten, dass er in diesem Jahrhundert nicht mehr auf der Scheibe erscheinen, und erst wieder um 1907 sichtbar sein wird. (Bulletin de l'Académie royal belgiqne, 1892, Sér. 3, T. XXIII, p. 343, 494.)

In seinem Jahresbericht über die Schwankungen der Alpengletscher weist Herr F. A. Forel nach, dass die Phase des Vorrückens der Gletscher sich langsam zu entwickeln fortfährt in den Gletschern der Westalpen, der Dauphinée, von Savoyen, Wallis nnd Bern. Die Zahl der in den schweizer und savoyischen Alpen festgestellten wachsenden Gletscher steigt jetzt auf 54; sie betrug im verflosseuen Jahre 52. Herr Forel konnte ferner mittheilen, dass von nnu ab anch systematisch nntersucht werden sollen die österreichischen Gletscher dnrch den deutsch. und österr. Alpenklub, die italienischen durch Herru Virgilio und die französischen dnrch den Prinzen Bonaparte. (Arch. d. scienc. phys. nat., 1892, T. XXVIII, p. 71.)

Nach den nenesten Untersuchungen der finnischeu Expedition nach der Halbinsel Kola ist die Lage der Linie, welche jetzt anf unseren Karten die Nordgrenze der Baumvegetation in Nordeuropa darstellt, zu modificiren. Die Nordgrenze der Coniferen-Wälder folgt einer Welleulinie, welche die Halbinsel von Nordwest nach Südost kreuzt; es scheint aber, dass die Birke viel weiter nach Norden vordringt als die Coniferen, uud dass Birken-Waldungen oder -Haine eine besondere äussere Zone bilden, welche die ersteren umsäumen. Die Nordgrenzen der Birkenwälder dringen in den Thälern bis zur Meeresküste hinab, so dass die Tundren nicht allein nur einen schmalen Ranm längs der Küste einnehmen, sondern auch noch durch die Ansdehnuug der Birkenwaldungeu dnrchbrochen werden. Ueber die Tnndren, welche sich im Inneren der Halbinsel erstrecken, bemerken die finnischen Forscher, dass die banmlosen Flächen am Ponoi keine Tundren, sondern ausgedehnte Marschen siud, deren Vegetation zum Waldgebiete gehört. Die arktische oder Tundreu-Vegetation ist somit anf eine schmale nnd unregelmässige Zone läugs der Küste beschränkt nnd anf wenige hochgelegene Punkte. Die Coniferen-Wälder, deren Nordgrenze viel weniger Schlängelungen darbietet als die Nordgrenze des Birken-Waldes, bestehen aus Föhren. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 178.)

Elihn Thomson-Preis. Herr Elihn Thomson hat deu ihm bei der Elektricitätszähler-Concnrrenz in Paris zugefallenen Preis vou 5000 Francs einem Comité zur Verfügung gestellt für ein Preisausschreiben znr Förderung der Elektricitätslehre. Das Comité hat nun folgende Anfgaben gestellt:

1. Es ist die bei anf einander folgenden Ladungen und Entladungen eines Condensators sich entwickelnde Wärme zu nntersuchen, wobei die Grösse der Ladnngeu, die Freqnenz nnd die Natur des Dielektricums variirt werden soll.

2. Die Theorie lehrt, dass, wenn man die Belegungen eines Condensators durch einen Leiter verbindet, dieser Leiter Sitz von Wechselströmen wird, sobald sein Widerstand unterhalb einer gewissen Grenze liegt. Die Formel, welche die Periode der Oscillationen zu berechnen gestattet, ist bis jetzt noch nicht vollständig verificirt worden. Es wird deshalb Untersuchung dieser Periode verlangt nnter Bedingungen, welche die genane Messung der Widerstände, Capacitäteu nnd Selbstinductionscoëfficienten gestatten, um eine genaue Verification jener Formel zu erhalten.

3. Wenn ein Condensator, dessen Dielektricnm kein vollkommener Isolator ist, geladen uud darauf sich selbst überlassen wird, so vermindert sich die Ladung der Belegnngen fortdauernd. Die Zeit, welche erforderlich ist, nm die Ladnng auf einen Bruchtheil ihres Anfangswerthes zu bringen, hängt nur von der Natur des Isolators ab. Es wird gefragt, ob, wie es gewisse neuere Theorien annehmen, analoge Phänomene anch in metallischen Leitern stattfinden, ob das Experiment diese Annahme bestätigt, nnd von welcher Grössenordnung diese Zeit für metallische Leiter sein kann.

4. Man verlangt, unter Sammlung der gegenwärtigen Kenntnisse und Verallgemeinerung derselben, graphische Methoden für die Lösung elektrischer Probleme, wobei in derselben Richtung vorzugehen ist, wie in der graphischen Statik.

Die Arbeiten können geschrieben oder gedruckt sein in deutscher, englischer, spanischer, französischer, italienischer oder lateinischer Sprache; sie siud mit Motto und verschlossener Namensangabe vor dem 15. September 1893 an Herrn Abdank-Abakanowicz in Paris, rue du Louvre 7, zu schicken. Dieser ist auch erbötig, weitere Auskünfte zu ertheilen.

Privatdocent Dr. Karl Hartwig in Braunschweig ist als Professor der Pharmakognosie an das Polytechnicum in Zürich berufen.

Die Privatdocenten Dr. Hansgirg nnd Dr. Richard v. Wettstein sind zu ordentlichen Professoren der Botanik an den beiden Universitäten zu Prag ernannt worden.

Astronomische Mittheilungen.

Dass die Nova in Auriga jetzt ein nebliges Aussehen zeigte, ist auch in Pulkowa von den Herren Renz und Belopolski nnabhängig von Prof. Barnard wahrgenommen worden. Im nördlichen Theile der Nebelaureole schien zuweilen noch ein Sternchen (oder eine Verdichtnugsstelle) aufzublitzen. Viel sicherere Resnltate als die directe Beobachtung dürfte die Photographie ergeben; wenigstens hat Herr Max Wolf in Heidelberg vor einigen Tagen bei zweistündiger Aufnahmedaner lange Nebelstrahlen erhalten, die von der Nova ausgehen; man darf anf seine ferneren Versnche sehr gespannt sein.

Anf photographischem Wege sind von Dr. Wolf abermals zwei neue Planeten am 25. September entdeckt worden, ausserdem einer am 27. September von Herrn Charlois in Nizza; dieselben sind etwa 12. Grösse.

Für den Brooks'schen Kometen möge hier eine Ephemeride nach der Rechnnng von Dr. Ristenpart folgen (für 12^h Berliner Zeit):

15. Oct.	$A.R.$ = 8^h 14.5^m	Decl. =	+21°16′	H = 5.5
19. „	8 28.2		+19 21	6.7
23. „	8 42.3		+17 13	7.9
27. „	8 57.0		+14 48	9.3
31. „	9 12.1		+12 7	11.0

Sternbedeckungen durch den Mond:

31. Oct. $E.d.$ = 8^h 23^m $A.h.$ = 9^h 6^m ψ^3 Aquarii 5. Gr.
5. Nov. $E.h.$ = 10 28 $A.d.$ = 10 43 A^1 Tauri 4.–5. „

Eine am 20. October stattfindende Sonnenfinsterniss ist in nuseren Gegenden nicht sichtbar; dagegen wird die totale Moudfinsterniss vom 4. November zum grössten Theil ihres Verlaufes bei nns zu beobachten seiu. Das Berliner astronomische Jahrbuch giebt für dieselbe folgende Dateu:

Anfaug der Finsterniss	3^h	2.7^m	mittl. Berl. Zeit
„ „ Totalität.	4	16.2	„ „ „
Mitte „ „	4	38.6	„ „ „
Ende „ „	5	0.9	„ „ „
Ende der Finsterniss	6	14.5	„ „ „

Für Berlin geht der Mond nm 4^h 17^m, also bei Beginn der Totalität auf. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 22. October 1892. **No. 43.**

Inhalt.

Astronomie. H. C. Vogel: Untersuchuug über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spectrographischem Wege. S. 545.

Chemie. C. E. Linebarger: Ueber die Beziehungen zwischen den Oberflächenspannungen der Flüssigkeiten und ihrer chemischen Constitution. S. 546.

Zoologie. C. Zelinka: Studien über Räderthiere. III. Zur Entwickelungsgeschichte derselben nebst Bemerkungen über ihre Anatomie und Biologie. S. 548.

Botanik. M. O. Reinhardt: Das Wachsthum der Pilzhyphen. Ein Beitrag zur Kenntniss des Flächenwachsthums vegetabilischer Zellmembranen. S. 550.

Kleinere Mittheilungen. P. A. Müller: Ueber die Frage der Verdunstung der Schneedecke. S. 552. — G. Bodländer: Das Verhalten der Molecularverbindungen bei der Auflösung. S. 553. — R. E. Hughes und F. R. L. Wilson: Wirkung des trockenen Chlorwasserstoffgases auf isländischen Doppelspath. S. 553. — H. J. Hamburger: Ueber den Einfluss der Athmung auf die Permeabilität der Blutkörperchen. S. 554. — Siegfried Rosenberg: Ueber den Einfluss körperlicher Anstrengung auf die Ausnützung der Nahrung. S. 554.

Literarisches. P. Esser: Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht. S. 555. — Vogt und Yung: Lehrbuch der praktischeu Vergleicheuden Anatomie. S. 555.

Vermischtes. Spectrum der Nova Auriga nach ihrem Wiedererscheinen. — Lichtelektrische Versuche. — Durchsichtigkeit des Genfer Sees. — Secretionsgewebe der Blatttange. — Die biologische Süsswasserstation am Gr. Plöner See. S. 555.

Astronomische Mittheilungen. S. 556.

Berichtigung. S. 556.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLIX bis LVI.

H. C. Vogel: Untersuchung über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spectrographischem Wege. (Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, 1892, Nr. 25, Bd. VII, Theil 1.)

Von den Arbeiten, welche Herr Vogel auf dem Observatorium zu Potsdam seit Jahren unausgesetzt verfolgte, um durch Photographiren der Sternspectra die Verschiebung der Spectrallinien mit Hülfe der exacten Messungsmethoden der Neuzeit zu bestimmen und dadurch genau die Bewegung der Sterne im Visionsradius zu ermitteln, ist in dieser Zeitschrift wiederholt Bericht erstattet worden (Rdsch. III, 240; IV, 365; V, 1, 313; VI, 36, 610). In den letzten Jahren haben ganz besonders die überraschendeu Resultate, welche diese Untersuchungen in Betreff der Duplicität einiger veränderlicher Sterne ergeben hatten und die gleichzeitig mit Herrn Vogel von Herrn Pickering in Amerika gefunden wurden, das allgemeinste Aufsehen erregt. Wir wissen nun durch die Arbeiten dieser beiden Astronomen, dass eine Reihe von Sternen, und zwar Algol (β Persei), Spica (α Virginis), β Aurigae, ξ Ursae majoris, Doppelsterne sind, deren Constituenten in gemessenen Abständen, mit gemessenen Geschwindigkeiten, ihre nun bekannten relativen Massen um einander bewegen. Aber neben diesen für die weiteren Kreise glänzenderen Entdeckungen sind die eigentlichen Messungen der Sternbewegungen in der Gesichtslinie weiter geführt und auf alle Sterne, deren Helligkeit eine derartige subtile Untersuchung mit den auf dem Potsdamer Observatorium zur Verfügung stehenden Hülfsmitteln gestattete, ausgedehnt worden. Es braucht hier kaum erwähnt zu werden, welche Wichtigkeit diese Messungen für die „ältere“ Astronomie im Bessel'schen Sinne besitzt. Denn es liegt auf der Hand, dass die Erkenntniss der Eigenbewegung unserer Sonne und der Gesetzmässigkeiten in den Bewegungen der Fixsternsysteme im Raume uns ewig verschlossen bleiben müsste, wenn wir nur diejenigen Eigenbewegungen der Sterne beobachten könnten, welche dem blossem Auge wahrnehmbar sind, uud nicht gleichzeitig die Bewegungen der Himmelskörper in der Richtung unserer Gesichtslinie, ihre Annäherungen und Entfernungen von der Erde bezw. von der Sonne kennen und in Rechnung zu ziehen vermögen.

Herr Vogel hat nun seine diesbezüglichen Untersuchungen vorläufig abgeschlossen, da eine Weiterführung derselben erst nach Erwerbung neuer lichtkräftigerer Instrumente möglich ist. Das gesammte bisher gewonnene Beobachtungsmaterial hat er in dem vorliegenden Bande der „Potsdamer Publicationen“ niedergelegt; dasselbe umfasst die Untersuchung der Eigenbewegung von 51 Sternen. Da in dieser Zeitschrift bei Gelegenheit der oben erwähnten Referate bereits das allgemeine Princip der

Untersuchungsmethode, wie auch gelegentlich einige allgemeiner interessirende Angaben über Einzelheiten der Untersuchung mitgetheilt sind, können wir uns darauf beschränken, zu erwähnen, dass in der vorliegenden ausführlichen Publication die Instrumente, die Untersuchungsmethode und die Art, wie die Genauigkeit der Messungen sehr eingehend beschrieben und die einzelnen Beobachtungen, an deren Ausführung Herr Scheiner in hervorragender Weise Theil genommen hat, in tabellarischen Zusammenstellungen niedergelegt sind.

Die hohe Bedeutung der Untersuchung und die bisher unerreichte Genauigkeit der Messungen erheischt es, dass die gefundenen Eigenbewegungen der 51 Fixsterne in einer kurzen Tabelle hier wiedergegeben werden. Bemerkt sei noch, dass die Geschwindigkeiten der Bewegungen, unter Berücksichtigung der während der Beobachtung stattfindenden Bewegung der Erde, relativ zur Sonne berechnet sind, und dass die angeführten Zahlen, mit nur wenigen Ausnahmen, Mittelwerthe aus den Messungen des Herrn Vogel und des Herrn Scheiner sind, welche in den Jahren 1888, 1889 und 1890 ausgeführt wurden. Das Zeichen + bedeutet eine Entfernung von der Sonne, das Zeichen — eine Annäherung an dieselbe; die Zahlen geben die Bewegungen in geographischen Meilen pro Secunde an:

Stern	Geschwindigkeit	Stern	Geschwindigkeit
α Andromedae	+ 0,6	γ Leonis	— 5,2
β Cassiopejae	+ 0,7	β Ursae majoris	— 4,0
α Cassiopejae (var.)	— 2,1	α Ursae majoris	— 1,6
γ Cassiopejae	— 0,5	δ Leonis	— 1,9
β Andromedae	+ 1,5	β Leonis	— 1,6
α Ursae minoris	— 3,5	γ Ursae majoris	— 3,6
γ Andromedae	— 1,7	ε Ursae majoris	— 4,1
α Arietis	— 2,0	α Virginis	— 2,0
β Persei (var.)	— 0,2	ζ Ursae majoris	— 4,2
α Persei	— 1,4	η Ursae majoris	— 3,5
α Tauri	+ 6,5	α Bootis	— 1,0
α Aurigae	+ 3,3	ε Bootis	— 2,2
β Orionis	+ 2,2	β Ursae minoris	+ 1,9
γ Orionis	+ 1,2	β Librae	— 1,3
β Tauri	+ 1,1	α Coron. boreal.	+ 4,3
δ Orionis	+ 0,1	α Serpentis	+ 3,0
ε Orionis	+ 3,6	β Herculis	— 4,8
ζ Orionis	+ 2,0	α Ophiuchi	+ 2,6
α Orionis (var.)	+ 2,3	α Lyrae	— 2,1
β Aurigae	— 3,8	α Aquilae	— 5,0
γ Geminorum	— 2,2	γ Cygni	— 0,9
α Canis majoris	— 2,1	α Cygni	— 1,1
α Geminorum	— 4,0	ε Pegasi	+ 1,1
α Canis minoris	— 1,2	β Pegasi (var.)	+ 0,9
β Geminorum	+ 0,2	α Pegasi	+ 0,2
α Leonis	— 1,2		

Die wenigen veränderlichen Sterne sind als solche durch (var.) bezeichnet. Die Grössen der untersuchten Sterne schwanken zwischen 1 und 2,5.

In einem Schlusskapitel der Abhandlung werden die Potsdamer Resultate mit früheren Beobachtungen, namentlich mit den auf der Sternwarte zu Greenwich ohne Anwendung der Photographie ausgeführten, spectroskopischen Untersuchungen verglichen. Dass die sich ergebenden Abweichungen den weniger vollkommenen Methoden der früheren Beobachter zuzuschreiben sind, bedarf kaum der Erwähnung.

C. E. Linebarger: Ueber die Beziehungen zwischen den Oberflächenspannungen der Flüssigkeiten und ihrer chemischen Constitution. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 83.)

Während die mathematische und physikalische Seite der Frage von der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten sehr eingehend erforscht sind, und unsere Kenntniss hierüber bereits eine hohe Stufe erlangt hat, ist der chemischen Seite derselben noch wenig Beachtung zugewendet worden, obwohl der Zusammenhang zwischen Capillarität und chemischer Constitution ein sehr naheliegender ist. Mendelejeff scheint der Erste gewesen zu sein, der 1860 auf diesen Punkt einging, und seitdem haben nur wenig Forscher diese Untersuchungen systematisch verfolgt. Herr Linebarger will sich mit dem Gegenstande intensiver beschäftigen und theilt zunächst die gewählte Methode und einige vorläufige Resultate mit.

Um die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten zu ermitteln, sind im Wesentlichen drei Methoden in Anwendung gekommen: 1. Die Methode der Capillarröhren; man beobachtet die Höhe, bis zu welcher die Flüssigkeit in einem Rohre von bekannter Bohrung aufsteigt. 2. Die Tropfen- oder Blasen-Methode; man misst die Gestalt und Grösse der Tropfen und Blasen, die unter verschiedenen Umständen von der Flüssigkeit gebildet werden. 3. Die Abreiss-Methode; man ermittelt die Kraft, welche nothwendig ist, um eine Scheibe von bekannter Flächenausdehnung von der Oberfläche einer Flüssigkeit abzureissen. Diese Methoden sind in den einzelnen Arbeiten sehr mannigfach modificirt worden. Die meisten Versuche wurden mit einer Flüssigkeit ausgeführt, deren freie Oberfläche mit der Luft in Berührung war; bei dieser ist die Oberflächenspannung so klein, dass sie vernachlässigt werden kann. Die Oberflächenspannung zweier Flüssigkeiten, die mit einander in Berührung waren, haben Quincke und Guthrie untersucht, Letzterer nach einer Methode, welche auch Herr Linebarger für seine Versuche benutzt hat; und ganz speciell waren es die physikalischen Beobachtungen von Guthrie, welche den Verf. angeregt haben, die chemische Seite derselben in Angriff zu nehmen.

Guthrie liess von einer in einem trichterförmigen Gefässe schwebenden Glaskugel Wasser abtropfen und sammelte die Tropfen in einer am Boden des Gefässes stehenden, graduirten Röhre; Trichter und Röhre waren nach einander mit Luft, Terpentinöl und Benzol gefüllt und der Zufluss des Wassers so regulirt, dass alle 5 Secunden ein Tropfen fiel. Es zeigte sich, dass, um die Röhre bis zu einer bestimmten Marke zu füllen, 57 Tropfen in Luft, 27 in

Terpentinöl und 7 in Benzol nothwendig waren. Nicht minder auffallend waren die Unterschiede, wenn man Quecksilber durch Luft, Wasser, Glycerin, Benzol und Terpentinöl tropfen liess; die Grösse der Tropfen war vom specifischen Gewicht des Mediums vollständig unabhängig.

Offenbar rührte das von Guthrie gefundene verschiedene Verhalten von der chemischen Constitution der untersuchten Flüssigkeiten her, und es entstand die Frage, ob nicht auch umgekehrt die Bestimmung der Oberflächenspannung zwischen verschiedenen anderen Flüssigkeiten werthvolle Daten in Betreff ihrer chemischen Constitution liefern könnte. Die Gesetze, welche hier die Erscheinungen beherrschen, können freilich erst nach einer grossen Reihe von Untersuchungen ermittelt werden. Der Verf. hat zunächst einen Anfang gemacht und zeigt den Weg, auf dem er weiter vorgehen will.

Zu den Versuchen müssen Flüssigkeiten benutzt werden, welche ganz oder nahezu ganz unlöslich in einander sind; doch ist es schwer, wenn nicht unmöglich, Flüssigkeiten zu finden, welche diese Bedingung vollkommen erfüllen. Wohl aber giebt es Flüssigkeiten, welche factisch sich so wenig in einander auflösen, dass man durch die empfindlichsten analytischen Methoden diese Lösung nicht nachweisen kann. Als Vergleichsmaassstab wurde das Wasser gewählt, und die Versuche wurden derart ausgeführt, dass man die Anzahl der Tropfen zählte, in welche ein gemessenes Volumen Wasser sich theilte, wenn es durch eine leichtere Flüssigkeit nach unten tropfte oder durch eine schwerere tropfenweise aufstieg; dann wurde die Tropfenzahl der Flüssigkeit bestimmt, wenn sie durch Wasser abwärts tropfte, sobald sie schwerer war, und aufstieg, wenn sie leichter war als Wasser.

Die einfache Vorrichtung, mittelst welcher man die Tropfen erzeugte und durch die andere Flüssigkeit nach abwärts fallen oder nach aufwärts steigen liess, ist in der Abhandlung vom Verf. genau angegeben, ebenso wie die Vorsichtsmaassregeln, welche erforderlich sind, um sichere und gut übereinstimmende Resultate zu erhalten. Es sei hier dieserhalb auf das Original verwiesen. Die Resultate, welche die bisher ausgeführten Messungen ergeben haben, sollen im Nachstehenden kurz besprochen werden.

Von Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind, wurden untersucht: Benzol, Toluol, o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol, Cumol, Pseudocumol, Aethylbenzol und Mesitylen. In einer Tabelle sind ausser den specifischen Gewichten die gefundenen Tropfengewichte der Kohlenwasserstoffe im Wasser und des Wassers in den Kohlenwasserstoffen angegeben. Hierbei zeigte sich, dass die Bestimmung der Tropfengrössen in beiden Fällen relativ dieselben Resultate ergeben, und wenn die Zahlen für die Gewichte der Kohlenwasserstofftropfen mit 5 multiplicirt werden, erhält man ungefähr die entsprechenden Gewichte der Wassertropfen. Dies beweist, dass beide Methoden streng vergleichbare Resultate geben.

Die Tropfengewichte der vier erstgenannten Kohlenwasserstoffe in Wasser und ebenso die Gewichte der Wassertropfen in diesen Kohlenwasserstoffen sind gleich, wenn man den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern Rechnung trägt. Die Oberflächenspannungen dieser vier organischen Flüssigkeiten in Berührung mit Wasser haben somit gleiche Werthe. Geht man aber zum Para-Xylol über, so findet man eine beträchtliche Abnahme im Gewicht der Tropfen. Dies rührt offenbar her von der Parastellung des einen Methyls, denn Pseudocumol, welches ausser einem Meta- gleichfalls sein Paramethyl enthält, hat dieselbe Tropfengrösse wie Paraxylol. Während also die Einführung eines Metamethyls in die Benzolderivate ohne Einfluss zu sein scheint auf die Oberflächenspannung, übt die Einführung eines Paramethyls eine sehr entschiedene Wirkung aus. Gleichwohl veranlassen drei Metamethyle eine bedeutende Abnahme der Oberflächenspannung, so beim Mesitylen. Die Gesetze, welche diesen Erscheinungen zu Grunde liegen, können, wie bereits oben angedeutet, erst gefunden werden, wenn ein viel grösseres Material vorliegt; aber schon die obigen Fälle geben bereits werthvolle Winke für dieselben. Sie bestätigen ferner, dass das specifische Gewicht dieser Kohlenwasserstoffe einen geringen, wenn überhaupt einen Einfluss auf die Oberflächenspannung ausübt.

Unter den wenigen bisher untersuchten Flüssigkeiten, die schwerer sind als Wasser, haben die meisten eine ähnliche chemische Constitution; zur Untersuchung gelangten: Nitrobenzol, Schwefelkohlenstoff, Bromamyl, Bromäthyl, Benzolbromid, Chloroform, Aethylenbromid und Bromoform. Die gefundenen Tropfengewichte sind mit den specifischen Gewichten ebenso wie bei den oben erwähnten Flüssigkeiten in einer Tabelle zusammengestellt; dieselbe enthält ausserdem noch die Grössen der Flüssigkeitstropfen in Wasser bei Benutzung verschiedener Tropfgefässe. Werden die Gewichte der Tropfen der verschiedenen Tropfgefässe graphisch dargestellt, so erhält man genau parallele Curven, wodurch bewiesen ist, dass die Resultate der Versuche bei verschieden grossen Oeffnungen der Tropfgefässe einander gleich sind, die Grösse des Tropfgefässes somit die Versuche nicht beeinflusst.

Ferner ist aus den Zahlenwerthen Folgendes zu entnehmen: Schwefelkohlenstoff und Bromamyl, welche dasselbe specifische Gewicht besitzen, haben dieselbe Tropfengrösse, während Benzolbromid und Chloroform gleichfalls von etwa gleicher Dichte sehr verschiedene Tropfengewichte zeigen. Ein Unterschied in der chemischen Constitution dieser beiden Körper mag die Differenz ihrer Oberflächenspannung erklären. Ferner ist zu sehen, dass, obwohl die Dichte von Nitrobenzol kleiner ist, als die von Bromamyl und Schwefelkohlenstoff, seine Tropfen nicht grösser sind. Im Ganzen ist der Einfluss des specifischen Gewichtes bei den Flüssigkeiten, die schwerer sind als Wasser, ausgesprochener, als bei den leichteren. Man sieht aus der Tabelle, dass mit Ausnahme der Benzol-

derivate die Tropfengrösse ganz regelmässig abnimmt mit der Zunahme der specifischen Gewichte. Die Anomalie in dem Verhalten des Benzolmolecüls rührt zweifellos von seiner Constitution her.

C. Zelinka: Studien über Räderthiere. III. Zur Entwickelungsgeschichte derselben nebst Bemerkungen über ihre Anatomie und Biologie. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 1891, Bd. LIII, S. 322.)

Der auf dem Gebiet der Rotatorien schon seit längerer Zeit mit Erfolg arbeitende Verf. fügt seinen früheren Arbeiten eine neue hinzu, welche sich ausser mit einigen anatomischen und biologischen Verhältnissen mit der Entwickelungsgeschichte und der Auffassung der Räderthiere im Allgemeinen befasst.

Die anatomischen Mittheilungen bilden Ergänzungen zu den früheren Angaben des Verf. über den Bau des Rotatorienkörpers. Wir gehen hier nicht auf sie ein. Bezüglich der Biologie hatte Herr Zelinka früher eine Symbiose von Räderthieren an Lebermoosen beschrieben. Er fand mit grosser Regelmässigkeit auf verschiedenen Lebermoosen (den Gattungen Frullania, Lejeunia, Radula angehörig) bestimmte Arten der Gattung Callidina vor. Da die Rotatorien schon bei einem verhältnissmässig geringen Feuchtigkeitsgrade zu existiren vermögen und ausserdem die Fähigkeit besitzen, auch beim Austrocknen weiter zu leben, so finden sie an den für gewöhnlich ziemlich feuchten Lebermoosen einen günstigen Aufenthaltsort. Bei grösserem Wasserreichthum strecken sie sich aus, um durch die bekannte rädernde Bewegung ihres Wimperapparates Nahrungspartikel herbei zu schaffen, beim Schwinden des Wassers ziehen sie sich zusammen und verharren im contrahirten Zustande, bis wieder günstigere Verhältnisse eintreten. Der Verf. meint, dass diese „freien Raumparasiten" der Räderthiere für die Moose von Vortheil seien, indem sie kleinere, dem Moose vielleicht schädliche Pflanzen, welche sich auf diesem festsetzen, verzehren.

Bezüglich des Zusammenlebens der Räderthiere mit den Lebermoosen hat sich eine Meinungsdifferenz ergeben, indem von anderer Seite [1]) der Aufenthalt der Rotatorien auf dem Moose als ein mehr zufälliger angesehen wird (Göbel). Die Thiere suchen nur Schutz an einigen besonders hierfür geeigneten Stellen des Stammes und der Blätter jener Moose. Die Wechselbeziehungen zwischen Thier und Pflanze und die etwaigen Einwirkungen der ersteren, welche der Verf. anzunehmen geneigt ist, stellt Göbel ganz in Abrede. Während sich also der genannte Botaniker gegen die engen Beziehungen der Rotatorien zu den Lebermoosen ausspricht, tritt v. Kerner in seinem „Pflanzenleben" für die Nützlichkeit der ersteren ein. Herr Zelinka selbst hält seine Auffassung aufrecht und führt dieselbe des Weiteren aus. Sie geht dahin, dass die Räderthiere ausser einer gesicherten Wohnung, noch den Vortheil eines directen Sauerstoffbezuges durch die Pflanze geniessen. Dafür bewahren sie die Wirthe vor Ansiedelung kleinerer thierischer und pflanzlicher Parasiten, indem sie dieselben als Nahrung aufnehmen. Nach v. Kerner's Ansicht bringen sie ausserdem dem Moose dadurch noch einen directen Vortheil, dass die Excremente, welche in das auf den Blättern enthaltene Wasser ausgeschieden wurden, eine Art Nährlösung bilden, welche von dem Moose aufgesogen wird.

Die engen Beziehungen gewisser Räderthierarten zu Lebermoosen sind schon daraus zu entnehmen, dass diese Arten nie oder doch nur ausnahmsweise an anderen Stellen als eben jenen Moosen angetroffen werden. Der Verf. hebt hervor, dass dieses Zusammenleben für weitere Gebiete (Oesterreich, Deutschland, Schweiz, Italien) sicher gestellt ist. Endlich weist der Verf. noch auf verschiedene exotische Lebermoose hin, welche ebenfalls Callidinen beherbergen und die bei genauerer Kenntniss der biologischen Verhältnisse vielleicht weiter zur Lösung der in Rede stehenden Fragen beitragen können.

Den bei weitem wichtigeren Theil der Zelinka'schen Abhandlung bilden seine entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen. Die Entwickelungsgeschichte der Rotatorien ist noch immer in einiges Dunkel gehüllt, was bei der Häufigkeit dieser Thiere vielleicht erstaunlich, bei der Kleinheit der Eier und der dadurch verursachten Schwierigkeit der Untersuchung jedoch recht erklärlich ist. Die von einer grossen Anzahl Figuren (6 Tafeln) begleitete ausführliche Darstellung des Verf. ist daher mit Freude zu begrüssen, wenn sich auch bei der grossen Ungunst der Objecte noch nicht alle der in Rede stehenden, für die Entwickelung der Rotatorien wichtigen Fragen zur definitiven Entscheidung bringen liessen. (Herr Zelinka studirte die ganze Entwickelung von der Furchung an bis zur Ausbildung der äusseren Körpergestalt und der inneren Organe.) Die Entwickelung der Rotatorien nach der vom Verf. gegebenen Darstellung würde sich ohne Verwendung einer grösseren Anzahl von Abbildungen nicht recht verständlich machen lassen; wir begnügen uns daher mit dem Hervorheben der Hauptresultate, welche der Verf. in einem allgemeinen Theil seiner Arbeit theoretisch verwerthet. Erwähnen möchten wir nur noch, dass die Untersuchungen hauptsächlich an Callidina angestellt wurden und dass auch Melicerta zu genauerem Studium benutzt wurde, letzteres deshalb, weil von einem französischen Forscher (Joliet) Angaben über die Entwickelung dieses Räderthieres gemacht worden waren, welche mit den Darstellungen von der Entwickelung anderer Rotatorien durchaus nicht harmoniren. Es sei gleich hier erwähnt, dass der Verf. die betreffenden Vorgänge auf diejenigen bei den übrigen Rotatorien zurückführen konnte und dass die Differenzen nur durch die noch grösseren Schwierigkeiten zu erklären sind, welche das besonders ungünstige Ei von Melicerta der Beobachtung bietet. Die Untersuchungen wurden zum Theil an

[1]) Göbel, Pflanzenbiologische Schilderungen.

frischen Eiern vorgenommen, welche sich Herr Zelinka entweder dadurch verschaffte, dass er in Wasser aufgeweichtes Dachmoos in Wasser ausschüttelte und die Eier im Detritus aufsuchte, oder dass er die reifen Weibchen so lange in kleinen Glasgefässen hielt, bis sie die Eier ablegten. Wo die Untersuchung am lebenden Ei nicht mehr ausreichte, griff der Verf. zur Schnittmethode, die aber bei der Kleinheit des Objectes ebenfalls erhebliche Schwierigkeiten darbietet.

Recht genau hat Herr Zelinka die Furchung untersucht und er findet schon in den frühesten Stadien Beziehungen zur späteren Ausbildung der Körpergestalt, was freilich schon deshalb nicht Wunder nimmt, weil auch das Ei bereits eine bilaterale Symmetrie zeigt, welche mit der Richtungskörperbildung deutlich hervortritt. Die Lage des Richtungskörperchens bezeichnet den Rücken des künftigen Embryos. Auffälliger Weise liegt das Richtungskörperchen sehr in der Nähe derjenigen grossen Zellen, welche später das Entoderm liefern. Diesem Punkt, d. h. der Beziehung zur definitiven Körperform sowie der Differenzirung der Keimblätter, wie sie sich in den späteren Furchungsstadien bereits zu erkennen giebt, hat der Verf. seine specielle Aufmerksamkeit zugewendet und bringt diese Verhältnisse im Vergleich zu ähnlichen Vorgängen in anderen Thiergruppen, z. B. den verschiedenen Abtheilungen der Würmer und Mollusken. Auch hezüglich dieser eingehenderen Ausführungen muss auf das Original hingewiesen werden.

Die Gastrulation erfolgt durch Epibolie. In der Umgebung des Urmundes liegen einige durch ihre Körnelung besonders differenzirte Zellen. Sie werden später nach innen versenkt und liefern den Schlundkopf, doch entstehen von diesen Zellen aus noch Muskeln der Leibeshöhle. Man hat die betreffenden Zellen früher im Verdacht gehabt, die Anlage des Mesoderms darzustellen, nach dem Verf. ist dies aber keineswegs der Fall, indem eine zu Anfang nur aus wenigen Zellen bestehende Mesodermanlage, wie sie z. B. den Anneliden oder Mollusken zukommt, bei den Rotatorien nicht vorhanden ist. Wie jene Leibesböhlenmuskeln von den granulirten Zellen aus entstehen, so spalten sich „die Hautmuskeln von der Oberhaut ab, die Genitalzellen entspringen der Darmanlage, die Klebdrüse verdankt einer Ectodermeinstülpung ihren Ursprung, wie sich überhaupt das Ectoderm in der Entwickelung als das active, die Formveränderungen bedingende und die Mehrzahl der Organe liefernde Element erwies, während das Entoderm eine passive Rolle spielte". Nach des Verf. Meinung kann also von einer einheitlichen Mesodermanlage nicht die Rede sein und diesen Zustand der Rotatorien sieht er als einen ursprünglichen an. Einen Anklang an dieses Verhalten der Räderthiere findet er bei den höheren Würmern insofern, als bei diesen nach neueren Untersuchungen solche Organe vom Ectoderm geliefert werden sollen, welche früher für rein mesodermal gehalten wurden. Die Zusammenfassung verschiedener Organanlagen zu einem einheitlichen Gebilde, der Mesodermanlage, betrachtet der Verf. als einen späteren Zustand.

Bekanntlich hat man die Räderthiere seit Aufstellung der sogenannten Trochophoratheorie gern mit der Trochophoralarve der Anneliden verglichen. Dieser Larve kommen Urmesodermzellen zu, von denen die Mesodermstreifen ausgehen. Der Charakter eines derartig gesonderten Mesoderms geht den Rotatorien ab, wie wir sahen. Aus diesem Grunde und im Hinblick auf seine oben charakterisirte Auffassung des Mesoderms stehen die Rotatorien nach Herrn Zelinka's Meinung „unter dem Stadium der Trochophora". Uebrigens hebt er dabei hervor, dass durch das Fehlen der Mesodermanlage auch diejenige Ansicht widerlegt würde, welche in den Rotatorien geschlechtsreif gewordene Annelidenlarven erblickte. Bei diesen müsste ein gesondertes Mesoderm verlangt werden.

Als sehr einfach gebaute Formen, die zweifellos mit den Larven der Anneliden und Mollusken eine gewisse Uebereinstimmung zeigen, sind die Rotatorien für die Trochophoratheorie sehr wichtig und es ist daher begreiflich, dass der Verf. diesem Punkt einen beträchtlichen Theil seiner Ausführungen widmet. Ausser dem Räderorgan, dessen Aehnlichkeit mit dem Wimperkranz der Trochophora kaum speciell hervorgehoben zu werden braucht, ist das Gehirn von besonderer Wichtigkeit. Es wird bei den Räderthieren ausserhalb des Wimperkranzes gefunden, während es bei der Trochophora von diesem umgehen als Scheitelplatte am praeoralen Theil (Scheitelpol) des Körpers liegt. Diese Differenz bildete eine Hauptschwierigkeit des Vergleichs der Rotatorien mit der Trochophora. Herr Zelinka vermochte jedoch den wichtigen Nachweis zu führen, dass im Centrum des Scheitelfeldes der Rotatorienembryonen eine Ectodermverdickung auftritt, welche den Haupttheil des Gehirns liefert. Erst secundär erfolgt in Folge gewisser Wachsthumsprocesse, deren Beschreibung in Kürze nicht zu geben ist, eine Verlagerung des seiner Anlage nach mit der Scheitelplatte homologen Gehirns, vermöge deren es ausserhalb des Wimperkranzes zu liegen kommt. Nach des Verf. Darstellung muss man überhaupt annehmen, dass sich das Gehirn aus zwei Anlagen zusammensetzt, von denen die eine dem Scheitelfeld angehört, die andere jedoch ausserhalb desselben entsteht. Es wird auf dieses Verhalten noch zurückzukommen sein.

Von besonderem Werth für die Vergleichung mit der Trochophora ist von jeher das Excretionsorgan der Rotatorien gewesen, welches mit der Urniere jener Larve eine grosse Uebereinstimmung zeigt. Der Verf. hebt hervor, dass sich diese Uebereinstimmung durch die genauere Untersuchung der Endapparate dieses Systems nur noch verstärkt hat.

Für die Annelidenlarven wie auch für die Mollusken gilt im Allgemeinen die Zusammensetzung des Darmkanals aus dem ectodermalen Vorder- und Enddarm, sowie aus einem entodermalen Mitteldarm. Dasselbe ist bei den Räderthieren der Fall.

Die Molluskenlarven, besonders diejenigen der Muscheln, zeigen in sehr ausgeprägter Weise die Organisation der Trochophora, und der Verf. findet gerade mit diesen Larven eine Anzahl von Vergleichspunkten, so z. B. die Vertheilung der Muskulatur. Es sind von den Trochophoralarven Muskeln bekannt, welche in bestimmter Richtung die Leibeshöhle durchziehen und sich in bestimmter Weise an der Körperwand inseriren. Herr Zelinka findet diese Larvenmuskeln in entsprechender Weise vertheilt, wie die Muskeln der ausgebildeten Rotatorien.

In der Trochophora der Muscheln kommt hinter dem Munde als Ectodermverdickung das Pedalganglion zur Anlage. Diesem vergleicht Herr Zelinka ein subösophageales Ganglion, welches in ganz ähnlicher Lage und auf dieselbe Weise entsteht, wie jenes Unterschlundganglion der Muschellarven. Der Verf. betrachtet demnach beide Gebilde als homolog.

Eines Punktes muss endlich noch Erwähnung gethan werden. Wie schon früher bekannt war und wie der Verf. bestätigen konnte, erstreckt sich bei der Bildung des Rotatorienfusses ein Entodermfortsatz in denselben hinein. Dieses Verhalten berechtigt zu dem Schluss, dass die Rotatorien von Vorfahren herstammen, welche einen langgestreckteren Körper besassen als sie selbst, indem der Darmkanal weiter nach hinten reichte und vielleicht sogar am Ende des jetzt nur noch durch den Fuss repräsentirten Körpertheiles lag. Später erst ist derselbe nach vorn gedrängt worden. Man hat diese Thatsache so verwerthet, dass man den Rotatorienfuss dem Postabdomen der Krebse verglich, welches später eben die erwähnte Veränderung erlitten hat. Der Verf. stimmt diesem Vergleich insofern zu, als er geneigt ist, die Crustaceen von Rotatorien-ähnlichen Formen herzuleiten, indem er dabei wohl hauptsächlich an die Naupliuslarve der Crustaceen denkt, doch hebt er besonders hervor, dass die Rädertbiere durch die Trochophora noch viel engere Beziehungen zu anderen Formengruppen, vor allem wie wir sahen, zu den Anneliden und Mollusken haben.

Wie in dieser Besprechung wiederholt hervorgehoben wurde, sieht der Verf. in den Rotatorien sehr ursprüngliche Formen, welche der Trochophora sehr nahe stehen. Letzteres kann nicht zweifelhaft sein, aber was die Ursprünglichkeit im Allgemeinen betrifft, so sind dem Referenten gerade durch die Lectüre der vorliegenden Abhandlung gewisse Zweifel aufgestiegen. Erst durch die genauen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen des Verf. sind einige Thatsachen bekannt geworden, welche verschiedene Punkte in der Organisation der Rotatorien als Rückbildungserscheinungen erkennen lassen. Von dem Entodermtheil im Fuss wird dies kaum bezweifelt werden, aber auch die Bildung des Gehirns, wie sie der Verf. schildert, lässt sich derartig auffassen. In dem Lichte dieser Erscheinungen stellt sich dann auch die Mesodermbildung anders dar, wenigstens darf die Vermuthung ausgesprochen werden, dass die vom Verf. beobachtete Entstehung des Mesoderms nicht ein ursprüngliches, sondern vielleicht ein secundäres Verhalten darstellt. Daraus würde sodann zu schliessen sein, dass die Rotatorien früher der Trochophora-Urform näher standen und sich in ihrer jetzigen Gestaltung mehr von ihr entfernen. Uebrigens möchte der Referent ausdrücklich bemerken, dass diese letzteren Ausführungen nur den Werth einer Vermuthung haben sollen, die sich ihm beim Studium der Zelinka'schen Arbeit aufdrängte.

Korschelt.

M. O. Reinhardt: Das Wachsthum der Pilzhyphen. Ein Beitrag zur Kenntniss des Flächenwachsthums vegetabilischer Zellmembranen. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1892, Bd. XXIII, S. 479.)

Das Gewebe der Pilze geht bekanntlich aus einem einzigen Elementarorgan hervor, aus den ein- oder mehrzelligen Pilzfäden oder Hyphen, die neben einander hinwachsen, Seitenzweige bilden und sich mit einander verweben. Wie sich auf diese Weise aus den einzelnen Hyphen der zum Theil massig entwickelte Fruchtkörper der Pilze aufbaut, wird in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht; dieselbe beschäftigt sich nur mit dem Wachsthum der einzelnen Hyphen.

Nach de Bary wächst die Hyphe „durch andauerndes scheitel- oder spitzenwärts progressives Wachsthum". Dieses Spitzenwachsthum der Hyphen nehmen alle neueren Beobachter des Wachsthums der Pilze an, ohne jedoch Näheres über diesen Vorgang anzugeben, was seine Ursache in der Schwierigkeit der Beobachtung hat.

Herr Reinhardt bediente sich zu seinen Untersuchungen hauptsächlich des vegetativen Hyphengeflechtes oder Myceliums von Peziza Sclerotiorum, und daneben von P. Trifoliorum, P. Fuckeliana und P. tuberosa. Diese vier Pilze leben als Schmarotzer auf verschiedenen Wirthspflanzen, sind aber auch leicht als Saprophyten in vielen Nährlösungen und auf festen Nährböden, wie rohen und gekochten Rüben, Möhren, Kartoffeln u. s. w. zu züchten.

Die Wachsthumsgeschwindigkeit der Hauptäste des Mycels wurde auf die zwei schon von Loew unterschiedenen Weisen ermittelt: 1. Es wurde der Zuwachs für eine längere Zeit gemessen und daraus der Antheil für eine Minute ermittelt. 2. Es wurde die fortwachsende Spitze direct beobachtet und am Mikrometer der Zuwachs für eine Minute abgelesen. Nach der ersten Methode wurde im Maximum ein Zuwachs von 34 μ für eine Minute gemessen; die meisten Messungen ergaben 14 bis 23 μ. Nach der directen Ablesung betrug das Vorrücken der Hyphenspitze 18 μ in der Minute; Geschwindigkeiten von 12 bis 16 μ wurden häufig beobachtet. Diese Zahlen zeigen, dass das Wachsthum der Peziza-Hyphen ein äusserst lebhaftes ist.

Die Gestalt der ruhig wachsenden Spitze lässt sich im Allgemeinen vergleichen mit einer Halbkugel,

welche nach hinten durch die paraboloidische in die Cylinderform des Fadens übergeht. Bei ungestörtem gleichmässigem Wachsthum erscheint die Spitze der wachsenden Hyphe in immer gleichbleibender Gestalt gleichsam passiv durch das Gesichtsfeld hindurchgeschoben. Bei der völlig glatten und regelmässigen Oberfläche und dem gleichförmigen Inhalt ist von einem Wachstbum an der Spitze selbst, da eben sichtbare Veränderungen jeglicher Art völlig fehlen, nichts wahrzunehmen. Die genaue Beobachtung zeigt aber, dass sich die Spitze nicht passiv verhält. Zunächst wechselt ihre Form mit der Intensität des Wachsthums, indem die halbkugelige Form in die ellipsoïdische übergeht und auch diese bei noch steigender Intensität sich mehr und mehr zuspitzt, bei Verlangsamung des Wachsthums allmälig wieder in die halbkugelige übergeht und manchmal noch weiter sich abflacht. Diese Formänderungen sind nur möglich, wenn das Wachsthum in der sich änderndeu Spitze selbst stattfindet.

Genaue Messungen an derartigen Spitzen, bei denen zufällig ausgeschiedene Krystalle und die jüngsten Nebenäste als weitere Anhaltspunkte dieuteu, habeu ergehen, dass Längenwachsthum nur direct au dem obereu halbkugeligen, beziehentlich ellipsoïdischen Theile stattfindet, und dass dasselbe in der Entfernung etwa eines Querdurchmessers vom Scheitel schou völlig erloschen ist. Alle weiter rückwärts liegenden Theile der Hyphe behalten streug die einmal angenommeue Gestalt. Dies wird vom Verf. noch weiter bewiesen durch die Schilderung der Erscheinuugen, welche auftreten, wenu das Wachsthum durch äussere Factoreu störend beeinflusst wird. Bei anhaltenden Störungen schwillt die Hyphenspitze kugelig au und stellt das Längenwachsthnm ein; wird es sogleich wieder aufgenommen, so wächst die äusserste Kugelcalotte wieder zur Spitze aus, so dass das Hyphenende ein uudnlirtes Längsprofil erhält. Bei noch weiter gehenden Störungen plattet sich die Kugel vorn ab, das Wachsthum an der Spitze erlischt zuerst, während die nach den Längsseiten zu liegeuden Theile uoch weiter wachsen und quirlige Hervorsprossungen bilden, die durch Spitzenwachsthum zu Hyphen auswachsen.

Die Membran der Hyphe, der homogene plasmatische Wandbelag (das Hyaloplasma) und das strömende Körnchenplasma im Iuneren sind an der wachsenden, gesundeu, unverletzten Spitze nicht zu unterscheidcu; dic Hyphe macbt hier den Eiudrnck, als ob die ersteu beiden nicht vorhauden wären nnd als ob nur das Körnchenplasma wie ein Myxomycet sich uach vorn bewege. Die Aehulichkeit iu den Beweguugen dieses wandernden Plasmas mit deneu eines Schleimpilzplasmodiums ist in der That gross. Das wandernde Plasmodium lässt auf seiner Uuterlage eine weiche Hülle hafteu, welche hier vertrocknet; das aus den älteren Theilen der Hypheu answandernde Plasma lässt au der stabilen Membran das Hyaloplasma zurück. Die ganze Membran der Hyphen (die ja dem Plasmodium mangelt) umgiebt zwar in bestimmter Form das Plasma, scheint aber auf seine Bewegungeu keinen Einfluss auszuüben, im Gegentheil nur dort eine weitere Umgestaltung uud Ausbildung zu erfahren, wohin das wanderude Plasma drängt. Das Plasma ist das Bewegende, das Gestaltende; es giebt der jungen Membran Nahrung und wirkt ein auf die Gestaltung seiner Form, und diese letztere ist schon kurz hinter der wachsenden Spitze bei aller Zartheit keiuer weiteren Veränderung mehr fähig.

Die oben geschilderteu Wachsthumserscheinungen an den Hyphenspitzen werden vom Verf. in eingehender Erörterung auf Grund der Intussusceptionstheorie erklärt; er findet in ihnen ein Gegengewicht gegen die Beobachtungen von Schmitz und Noll, welche Strasburger veranlassten, das Flächenwachsthum auf Dehnung neugebildeter Membranlamellen zurückzuführeu.

Eine Untersuchung des Wachsthums der Wurzelhaare lieferte keine zwingenden Beweise für ein Wachsthum durch Intussusception, ergab aber doch Uebereinstimmung in der Art des Spitzenwachsthums mit den Pilzhypheu und unterstützt daher die aus demselben gezogenen Schlüsse.

Zu interessanten Ergebnissen führteu des Verf. Untersuchungen über die Einwirkungen der Peziza auf die Mycelien auderer Pilze, mit denen mau sie zusammen kultivirt. Die Hyphen der Arten des Köpfchenschimmels (Mucor) werden von den Peziza-Hyphen rasch umwachsen nnd umschlungen, so dass sie schliesslich überall von dichten Knäueln der Peziza umgeben sind. Die von der Mucor-Vegetation ausgehende Wachsthumsstöruug der uoch frei wachsenden Peziza-Hyphen äussert sich zuerst darin, dass letztere an der Spitzc kugelig anschwelleu und eine Zeit lang das Längenwachsthum einstellen. Darauf bildeu sich nnterhalb der Hyphenspitze Quirläste (s. o.), die den Mucor-Hyphen entgegeu und zwischen ihre Lücken hineinwachsen. Sie treiben reichliche Nebenäste, die sich an die Mucor-Hyphen dicht anlegeu. Auch die sich über das Substrat erhebenden Fruchthyphen von Mucor werden von Luftmycelien der Peziza ergriffen, zu Falle gebracht nnd in gleicher Weise wie die Mycelfäden umwachseu. Die umschlungeneu Mucor-Hyphen sterben rasch ab. Die Peziza entzieht ihuen den Inhalt auf osmotischem Wege; die Membran scheiut unverletzt zu bleiben.

Ebenso wie gegen Mucor verhält sich Peziza auch gegen verschiedene andere Pilze, wie Dematium, Fumago, Trichothecium u. s. w. Ganz anders ist dagegen ihr Verhalten gegenüber dem Pinsel- und dem Kolbeuschimmel (Penicillium und Aspergillus). Ueppig wachsende Mycelicu dieser sehr verbreiteten Schimmelpilze tödten Peziza, indem sie über das Mycel derselben hinwachsen. Von Penicillium und Aspergillus angegriffen, stellen die Hyphen vou Peziza zunächst ihr Längenwachsthum ein, nehmen eine gelbe Färbuug an und sterben bald ab; über sie hin wachsen die genaunten Schimmelpilze wie auf anderen Substraten und fructificireu reichlich.

Aspergillus wird auch durch Penicillium angegriffen und verdrängt, und desgleichen beeinflussen sich die einzelnen Peziza-Arten gegenseitig und hemmen sich im Wachsthum. Es ist anzunehmen, dass jede Peziza-Art ein eigenartiges, von den anderen verschiedenes Enzym ausscheidet, welches das abweichende Wachsthum des gegnerischen Pilzes bedingt. Dies erklärt zugleich, warum die verschiedenen Peziza-Arten in der Natur nur auf bestimmten, ihnen eigenthümlichen Wirthspflanzen vorkommen.

Wenn die Pezizen trotz der Erzeugung widerstandsfähiger Dauerzustände und zahlreicher Sporen sowie der grossen Verbreitung ihrer Wirthspflanzen, die zum Theil allgemein gebaute Kulturpflanzen sind, doch nicht häufig auftreten, so erklärt sich dies vielleicht daraus, dass die jungen Keimlinge meist im saprophytischen Stadium den ihnen schädlichen, weit verbreiteten Pilzen und Bacterien erliegen, bevor sie die Thätigkeit erlangt haben, in die Wirthspflanze einzudringen.

Ausser den erwähnten specifischen Enzymen sondern alle Pezizen Oxalsäure ab. Wesentlich durch die Einwirkung des Enzyms, wenn auch unter Mitwirkung der Oxalsäure, wird nach de Bary die Zellmembran der Wirthspflanze beim Eindringen des Schmarotzers in dieselbe verjaucht. Versuche über die Oxalsäure-Ausscheidung in Mucor-freien und Mucor-haltigen Pezizakulturen, welche so eingerichtet waren, dass die Pezizahyphen von einem gemeinsamen Mycel entsprangen, ergaben reichliches Auftreten von Kalkoxalatkrystallen in den Mucor-haltigen, und ganz vereinzeltes Auftreten derselben in den Mucor-freien Kulturen, welche letzteren sich ohne Störungen gut und rasch entwickelt hatten. Für den Lebensprocess der Peziza scheint also die Ausscheidung der Oxalsäure nicht nothwendig zu sein. Ihre Bildung und Ausscheidung geschieht von den parasitisch lebenden Pezizen, um den Angriff zu unterstützen, von den sapropbytisch lebenden auf Einwirkung eines Reizes (im obigen Falle Ausscheidungen des wachsenden Mucormycels), und sie scheint der Grösse dieses Reizes proportional zu sein.

In ähnlicher Weise, wie Pfeffer bei seinen Untersuchungen über Chemotaxis verfuhr, hat auch Herr Reinhardt verschiedene Stoffe auf ihre Wirkung auf Peziza geprüft, ebenso die Abscheidungen gewisser Pilze. Hier sei nur erwähnt, dass Pflaumendecoct, in dem Penicillium kürzere oder längere Zeit gezogen war, entschieden das Wachsthum von Peziza hemmend beeinflusste, während reines Pflaumendecoct ein gutes Nährmittel für Peziza ist und Pflaumendecoct, in dem Mucor gewachsen war, zunächst reizend, dann aber wachsthumfördernd wirkte.

In einigen Versuchen konnte eine die Wachsthumsrichtung direct beeinflussende, also chemotaktische Reizwirkung nachgewiesen werden. F. M.

P. A. Müller: Ueber die Frage der Verdunstung der Schneedecke. (Repertorium für Meteorologie, 1892, Bd. XV, Nr. 4.)

Ueber die Frage, ob eine Schneedecke vorwiegend verdunstet oder Wasserdampf aus der Luft condensirt, ist zwischen den Herren Wojeikow und E. Brückner eine Meinungsdifferenz zu Tage getreten (Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 38 und 150), indem Ersterer aus den Mittelwerthen der Temperaturbeobachtungen an der Polarstation Sagastyr und aus Versuchen von Weyprecht über die Gewichtsabnahme von Eisblöcken den Schluss zieht, dass die Verdunstung der Schneedecke überwiege, während Brückner gleichfalls aus einer Berechnung der Beobachtungen zu Sagastyr, sowie aus den Feuchtigkeitsmessungen Forel's an den Alpengletschern umgekehrt das Ueberwiegen der Condensation an der Schneedecke ableitet. Beide kommen schliesslich in dem Wunsch überein, dass in Zukunft an verschiedenen Orten regelmässige Beobachtungen über die Temperatur der Schneedecke angestellt werden möchten, da nur an der Hand reicher Beobachtungsthatsachen die aufgeworfene Frage entschieden werden kann. Herr Müller hat nun im Observatorium zu Katharinenburg vom 20. December 1890 bis zum 28. Februar 1891 regelmässige stündliche Beobachtungen über die Temperatur der Schneeoberfläche, die Temperatur der Luft und die Feuchtigkeit derselben ausgeführt.

Die Temperatur der Schneeoberfläche wurde an einem in 0,2° C. getheilten, auf dem Schnee liegenden Thermometer gemessen, welches zum Schutz gegen Beschädigung und Fortwehen durch den Wind mit einem weitmaschigen Drahtkästchen bedeckt war. Am 4. Februar wurde noch ein zweites Thermometer auf den Schnee gelegt und gleichfalls stündlich abgelesen; die Angaben der beiden Instrumente gaben Differenzen, welche bis 2,8° C. betrugen und wahrscheinlich von der Lage des Ortes, von der Beschaffenheit des Thermometergefässes, von dem Drahtgitter und anderen Nebenumständen abhingen. Die Berechnungen erfolgten für jedes Thermometer besonders.

Die Frage, ob die Schneedecke verdunste oder condensire, sollte nun in der Weise beantwortet werden, dass man zu ermitteln suchte, ob der Thaupunkt der Luft über oder unter der Temperatur der Schneeoberfläche liege. Zu diesem Zwecke wurden die Temperaturen und die Feuchtigkeit der Luft, welche in dem 11,8 m vom ersten Thermometer entfernten und 4 m höher befindlichen Hüttchen regelmässig abgelesen wurden, zur Berechnung des Thaupunktes der Luft über der Schneeoberfläche unter der Annahme verwerthet, dass der Thaupunkt an der Schneeoberfläche derselbe sein werde wie an der Hütte, wo die Messungen am Stationsthermometer und mit dem Haarhygrometer erfolgten. Für die einzelnen stündlichen Beobachtungen wurden sodann die Differenzen Thaupunkt minus Oberflächentemperaturen ermittelt; positive Werthe dieser Differenzen bedeuten, dass eine Condensation stattfinden konnte, negative Werthe weisen auf eine Verdunstung hin. Dann wurden diese Differenzen der Tagesmittel und schliesslich die der Monatsmittel aufgesucht. Diesen Rechnungen sind vorzugsweise die Angaben des ersten Thermometers zu Grunde gelegt.

Unter den 1680 stündlichen Beobachtungen war nun die Differenz Thaupunkt weniger Oberflächentemperatur in 460 Fällen positiv, d. h. die Temperatur der Schneeoberfläche lag nur in 27 Proc. aller Beobachtungen tiefer als diejenigen der Thaupunkte; von diesen 460 positiven Differenzen entfielen 362 oder 79 Proc. auf heitere Stunden, 34 oder 7 Proc. auf trübe Stunden und der Rest von

64 oder 14 Proc. auf Stunden mit mittlerer Bewölkung. — Von den 70 Werthen der Tagesmittel ergaben nur 7 oder 10 Proc. eine positive Differenz zwischen Thaupunkt und Oberflächentemperatur, und dieses kam hauptsächlich an heiteren Tagen vor. Die drei Monatsmittel endlich führten nur zu negativen Differenzen.

Herr Müller unterzieht weiter die Möglichkeit, dass an der Schneeoberfläche nicht Wasserdampf condensirt werde, sondern Eisdampf, einer eingehenden Discussion und Berechnung. Das Resultat ist auch hier ein dem vorstehenden analoges; unter 544 Beobachtungen besass die Luft in 121 Fällen eine grössere relative Feuchtigkeit, als sie dem Sättigungspunkt mit Eisdampf entsprach, in 121 Fällen oder in 22 Proc. konnte demnach Condensation und in 423 oder 78 Proc. Verdunstung eintreten.

Aus den auf dem Observatorium zu Kathariuenburg vom 21. December 1890 bis 28. Februar 1891 angestellten Beobachtungen der Temperaturen des Thaupunktes und der Schneeoberfläche ergab sich somit, dass die Verdunstung der Schneedecke die Condensation der Luftfeuchtigkeit an derselben bedeutend übertroffen, denn von allen stündlichen Beobachtungen lieferten nur 27 Proc. Condensation und 73 Proc. Verdunstung. Auch wenn man annimmt, dass in der Luft nicht Wasserdampf, sondern Eisdampf vorhanden gewesen, war die Verdunstung des Schnees viel häufiger als die Condensation der Luftfeuchtigkeit.

G. Bodländer: Das Verhalten der Molecularverbindungen bei der Auflösung. (Zeitschrift für physikalische Chemie, 1892, Bd. IX, S. 730.)

Um das Verhalten der Molecularverbindungen bei der Auflösung kennen zu lernen, hat Verf. versucht festzustellen, ob diese Verbindungen unverändert in Lösung gehen, oder vollständig in ihre näheren Bestandtheile zerfallen, oder nur theilweise zersetzt werden, so dass neben Molecülen der Verbindung noch Molecüle ihrer Componenten in der Lösung bestehen. Zu diesem Zwecke wurde zunächst das Verhalten der Molecularverbindung $2\,AgCl\,.\,3\,NH_3$ untersucht, welche sich beim Lösen von Chlorsilber in wässerigem Ammoniak bildet und den Vortheil gewährt, dass von ihren Bestandtheilen das Chlorsilber in Wasser unlöslich ist.

Will man eine Lösung von Chlorsilber in Ammoniakflüssigkeit durch Verdunsten und Eindampfen zur Krystallisation bringen, so scheidet sich Chlorsilber aus, weil mit dem Wasser sich Ammoniak verflüchtigt, welches das Chlorsilber in Lösung hielt. Man kann die Krystalle nur erhalten, indem man in einem verschlossenen Gefässe einen Ueberschuss von Chlorsilber in concentrirter Ammoniakflüssigkeit durch Erwärmen auflösen lässt und dann abkühlt, oder wenn man eine Lösung von Chlorsilber in überschüssigem concentrirtem Ammoniak vorsichtig mit Alkohol überschichtet und längere Zeit ruhig stehen lässt. Da die Krystalle bei ihrem Herausnehmen aus der Lösung sich sofort zersetzen, konnte ihre Zusammensetzung nur auf indirectem Wege ermittelt werden; es ergab sich das Verhältniss $AgCl : NH_3$ wie 2 : 3. Somit haben die prismatischen Krystalle, welche sich aus einer Lösung von Chlorsilber in concentrirtem wässerigem Ammoniak ausscheiden, die Zusammensetzung $2\,AgCl\,.\,3\,NH_3$.

Chlorsilber löst sich in Wasser erst nach Zusatz von Ammoniak auf; seine Löslichkeit steigt mit dem Ammoniakgehalt, und zwar etwas schneller als dieser, so dass die zur Lösung eines g-Molecüls Chlorsilber erforderlichen g-Molecüle Ammoniak mit zunehmender Menge des Ammoniaks sich vermindern. Hat jedoch der Ammoniakgehalt eine bestimmte Concentration erreicht, so wird die Zunahme der Löslichkeit eine sehr langsame, die zur Lösung eines Molecüls Chlorsilber erforderlichen Molecüle Ammoniak steigen plötzlich an. Die Concentration, bei welcher diese Aenderung eintritt, ist die niedrigste, bei welcher die prismatischen Krystalle sich ausscheiden. Hieraus schliesst Herr Bodländer, dass das Chlorsilber nicht einfach im Ammoniak gelöst sei, denn es hätte sonst, da noch festes Chlorsilber in grossem Ueberschuss zugegen war, die Menge desselben bei weiterer Vermehrung des Ammoniaks unbegrenzt zunehmen müssen; vielmehr muss dasselbe in der Flüssigkeit in Form derselben Verbindung $2\,AgCl\,.\,3\,NH_3$ enthalten sein, welche sich krystallinisch abscheidet.

In einer Lösung von Chlorsilber in wässerigem Ammoniak entsteht sofort auf Zusatz von ammoniakalischer Bleiacetatlösung ein Niederschlag von Chlorblei, auf Zusatz von ammoniakalischer Jodkaliumlösung ein Niederschlag von Jodsilber und auf Zusatz von Schwefelammoniumlösung ein Niederschlag von Schwefelsilber. „Daraus folgt, dass in der Lösung Chlor und Silber als freie Ionen enthalten sind, dass also die in der Lösung vorhandene Verbindung $2\,AgCl\,.\,3\,NH_3$ nicht ein complexes Salz, sondern eine wirkliche Molecularverbindung ist.“ Für die Existenz einer Verbindung des Chlorsilbers mit dem Ammoniak spricht auch die Erhöhung des Gefrierpunktes des wässerigen Ammoniak durch die Auflösung von Chlorsilber; handelte es sich nur um eine Lösung, so müsste der Gefrierpunkt erniedrigt werden. Da nun die Messungen ergeben, dass die moleculare Gefrierpunktsänderung um das Zwei- bis Dreifache höher ist, als die normale, so folgt daraus, dass die Verbindung in der Lösung wenigstens zum Theil zerlegt sein muss; diese Zerlegung kann aber nicht nach den Componenten $AgCl$ und NH_3 stattgefunden haben, da die Lösungen kein freies $AgCl$ enthalten, sie kann nur eine elektrolytische sein.

Diesen Schluss erhärtet Verf. durch die Löslichkeitsverhältnisse des Chlorsilbers im wässerigen Ammoniak und durch die elektrische Leitungsfähigkeit dieser Lösung, so dass der Beweis für die Lösung der Molecularverbindung als solcher und für die theilweise elektrolytische Zerlegung derselben in Ionen, und somit für die Existenz von Molecularverbindungen der Ionen als erbracht betrachtet werden kann.

Auch für Bromsilber konnte Verf. es wenigstens sehr wahrscheinlich machen, dass es bei der Lösung in wässerigem Ammoniak die Verbindung $2\,AgBr\,.\,3\,NH_3$ bilde, als solche in der Lösung enthalten und zum Theil elektrolytisch dissociirt sei.

R. E. Hughes und **F. R. L. Wilson:** Wirkung des trockenen Chlorwasserstoffgases auf isländischen Doppelspath. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 117.)

Nach den neueren physikalisch-chemischen Anschauungen kann eine chemische Action nur zwischen elektrolytischen Ionen, nicht aber zwischen unzerlegten Elektrolyten stattfinden; es bedarf im letzteren Falle erst eines Agens, welches die Elektrolyten vorher in ihre Ionen spaltet, und diese Rolle übernimmt meist das Wasser, welches bei chemischen Reactionen selbst zugegen oder durch ein anderes Lösungsmittel ersetzt ist. Durch eine Reihe von Untersuchungen ist auch bereits der Nachweis geführt, dass trockene Substanzen chemisch nicht einwirken; so wurde jüngst erst hier über die Wirkungslosigkeit des trockenen Schwefelwasserstoffgases berichtet (Rdsch. VII, 411). Auf Anregung des Herrn

Veley haben die Verff. zu ermitteln gesucht, ob trockenes Chlorwasserstoffgas im Stande ist, die Kohlensäure aus den Carbonaten zu verdrängen.

Die Resultate, welche die Verff. mittheilen, wollen sie nur als vorläufige betrachtet wissen, weil die Schwierigkeit, die ungemein hygroskopische Chlorwasserstoffsäure zu trocknen, so gross ist, dass man bei der gewählten Methode nicht ganz sicher war, ob das Gas auch wirklich absolut trocken gewesen. Das aus Chlornatrium und concentrirter Schwefelsäure gewonnene Chlorwasserstoffgas strich zuerst in Blasen durch concentrirte Schwefelsäure, dann, um etwaiges Chlor zu entfernen, über Kupferspäne, ferner durch vier Röhren mit in Schwefelsäure getränkten Bimssteinstücken, durch zwei Röhren mit Bimsstein in Phosphorsäureanhydrid und schliesslich durch vier mit Phosphorsäureanhydrid gefüllte Kugeln; an diese schloss sich das in einem Luftbade befindliche Experimentirrohr, hinter diesem folgte eine Trockenröhre mit Chlorcalcium, und endlich kam das entweichende Gas in eine mit Natronhydrat gefüllte Waschflasche.

Durch den ganzen Apparat hatte man vorher längere Zeit Kohlensäure strömen lassen, um die Luft aus demselben zu verdrängen, und der Versuch wurde mit isländischem Doppelspath bei der Temperatur von 100° ausgeführt. Als in zwei Versuchen die Gewichtszunahme nach dem Durchleiten des trockenen Chlorwasserstoffgases nur 0,08 und 0,1 Proc. betrugen, während die theoretische Gewichtszunahme gleich 29 Proc. hätte sein müssen, wurde ein Controlversuch mit feuchtem Chlorwasserstoffgase gemacht und das Resultat war, dass in diesem Falle die Gewichtszunahme sich zu der in den beiden vorigen wie 100 : 2,66, bezw. 3 verhielt.

Ein weiterer Versuch wurde mit dem trockenen Chlorwasserstoffgase und Witherit (kohlensaurem Baryt) angestellt, mit dem Ergebniss, dass statt der theoretischen Gewichtszunahme von 14,7 Proc. eine solche von 0,8 Proc. beobachtet wurde, also eine doppelt so starke Einwirkung als beim isländischen Kalkspath.

Die Gewichtsänderungen in den vorstehenden Versuchen waren übrigens so gering, dass man nicht bestimmt behaupten kann, dass wirklich ein Eingriff stattgefunden habe. Die Versuche sollen daher wiederholt und erweitert werden.

H. J. Hamburger: Ueber den Einfluss der Athmung auf die Permeabilität der Blutkörperchen. (Zeitschr. für Biologie, 1892, Bd. XXVIII, S. 405.)

Zwischen den Blutkörperchen und der Flüssigkeit, in welcher sie schwimmen, wird, so lange sie Stoffe verschiedener chemischer Zusammensetzung enthalten, ein Austausch dieser verschiedenen Substanzen stattfinden müssen, dessen Kenntniss für die Physiologie der Ernährung von grossem Interesse ist. In dieser Beziehung hatte Verf. bereits vor mehreren Jahren den Nachweis geführt, dass, wenn man defibrinirtes Blut mit Salzlösungen von verschiedener Concentration mischt, von jedem Salz eine Concentration gefunden werden kann, bei welcher die Blutkörperchen eben anfangen, ein wenig Farbstoff abzugeben; in schwächeren Lösungen verlieren die Blutkörperchen mehr Farbstoff, in stärkeren keinen. Es sollte nun geprüft werden, ob sich in dieser Beziehung arterielles und venöses Blut gleich verhalten, d. h. ob die Blutkörperchen des venösen, mehr CO_2 enthaltenden Blutes in derselben Salzlösung Farbstoff abzugeben anfangen, wie die Blutkörperchen des arteriellen Blutes.

Der mit Pferdeblut ausgeführte Versuch ergab einen, wenn auch geringen, so doch ganz ausgesprochenen Unterschied. In einer Chlornatriumlösung begannen die rothen Blutkörperchen des arteriellen Blutes Farbstoff abzugeben, wenn die Lösung 0,61 Proc. Salz enthielt, während die venösen Blutkörperchen bereits an 0,62 procentige NaCl-Lösung Farbstoff abgaben, also bei einer Concentration, bei welcher die arteriellen Körperchen noch keinen Farbstoff verloren. Durch den grösseren CO_2-Gehalt des Blutes war somit der Austritt des Farbstoffes in die umgebende Lösung erleichtert.

Gleichzeitig konnten noch andere Veränderungen in den Diffusionsverhältnissen zwischen Blutkörperchen und Blutserum nachgewiesen werden. Nach dem Durchleiten von CO_2 durch Blut fand man, dass mehr als 8,6 Proc. der Chloride aus dem Serum in die Blutkörperchen übergegangen waren, während das Serum auf Kosten der Blutkörperchen 9 Proc. an festen Bestandtheilen (meist Eiweissstoffen) gewonnen hatte. Wurde das mit CO_2 behandelte Blut später mit Luft geschüttelt, so schwanden die erwähnten Veränderungen; die Blutkörperchen begannen wieder erst an verdünntere Lösungen Farbstoff abzugeben, die Chloride des Serum nahmen wieder zu, und das specifische Gewicht wie der Gehalt an festen Bestandtheilen wurden wieder geringer.

Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff zeigten sich ohne Einfluss auf die Permeabilität der Blutkörperchen. Hingegen waren sie im Stande, die durch CO_2 veränderte Permeabilität wieder auf ihren ursprünglichen Werth zurückzuführen.

Für die Verhältnisse des circulirenden Blutes sind die hier gefundenen Thatsachen sicherlich von wesentlicher Bedeutung. Nachdem das Blut in den Capillaren ausser den Stoffwechselproducten noch CO_2 aus den Geweben aufgenommen, wird der Stoffaustausch zwischen Körperchen und Serum nach den oben mitgetheilten Erfahrungen ein anderer sein müssen, als nachdem das Blut in den Lungen die CO_2 abgegeben und O aufgenommen hat. Diese Verhältnisse näher zu erforschen, muss die Aufgabe fernerer Untersuchungen sein.

Siegfried Rosenberg: Ueber den Einfluss körperlicher Anstrengung auf die Ausnützung der Nahrung. (Pflüger's Archiv f. Physiologie, 1892, Bd. LII, S. 401.)

Aus den Beobachtungen des täglichen Lebens hat man mit gleichem Rechte den Schluss ziehen zu dürfen geglaubt, dass die Verdauung durch körperliche Anstrengung befördert, wie dass sie durch letztere beeinträchtigt werde; beide Anschauungen fanden vielfache Vertreter und Erklärungen; doch lagen keine experimentelle Untersuchungen hierüber vor mit Ausnahme von Beobachtungen, welche sich speciell auf die Magenverdauung erstreckten (vgl. Rdsch. VII, 375). Herr Rosenberg beschloss daher, Versuche über die Ausnützung einer bestimmten normalen Nahrung unter dem Einflusse körperlicher Anstrengungen, und zwar zunächst an einem Hunde, anzustellen, da ihm ein geeignetes menschliches Versuchsobject nicht zugänglich war.

Der kleine, 8140 g schwere Hund wurde täglich einmal mit einer bestimmten Quantität von reinem, magerem Pferdefleisch, Schweineschmalz und Reis gefüttert, und aus den Excreten die Mengen des täglich aufgenommenen N und Fettes bestimmt. Diese Bestimmungen wurden in fünf verschiedenen Versuchsreihen ausgeführt, deren jede aus einer mehrtägigen Ruheperiode bestand, welcher sich eine mehrtägige Arbeitsperiode anschloss; während letzterer musste der Hund in einer Tretmaschine eine genau bestimmbare Wegelänge in horizontaler oder in schräger, unter gemessenen Winkeln ansteigender Richtung zurücklegen; die Arbeiten waren

für den Hund sehr anstrengende, und wurden in einigen Versuchen unmittelbar nach der Nahrungsaufnahme, also während der Magenverdauung, in anderen nach einigen Stunden während der Darmverdauung ausgeführt.

In beiden Versuchsreihen lagen die gefundenen Differenzen innerhalb der Grenzen der physiologischen Schwankungen, so dass aus diesen Untersuchungen der Schluss gezogen werden muss, dass beim verdauungsgesunden Hunde die Ausnützung der Nahrung ganz unabhängig davon ist, ob das Thier sich während der Verdauung in Ruhe befindet, oder eine sehr energische Arbeit leistet.

Ob dies am Hunde gewonnene Resultat auf den Menschen übertragen werden kann, müssen directe Versuche entscheiden. Herr Rosenberg hält dies für wahrscheinlich, da Beobachtungen an Herzkranken eine gewisse Unabhängigkeit der Resorption der Nahrungsmittel von der Circulation und Vertheilung des Blutes zu ergeben scheinen.

P. Esser: Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht. (Köln 1892, Druck von J. P. Bachem.)

Dass eines der wesentlichsten Erfordernisse zur fruchtbringenden Gestaltung des botanischen Unterrichts das Vorhandensein des nothwendigen Pflanzenmateriales sei, ist ein Axiom, das keinen Einspruch mehr zulässt. Das vorliegende Werkchen soll zunächst eine Anweisung geben, wie dieses nothwendige Material beschafft und für längere Zeit oder dauernd erhalten und kultivirt werden kann. Dem Verf. standen hierbei die Erfahrungen zur Seite, die er früher in praktisch-gärtnerischer Thätigkeit sammelte und dann im Sommer 1891 an einer Kölner Lehranstalt erprobte. Der Stoff ist in der Weise angeordnet, dass die Pflanzenfamilien, -Ordnungen oder -Klassen in systematischer Reihenfolge aufgeführt und unter ihnen die ausgewählten Species abgehandelt sind. Dieser erste Theil des Werkes nimmt aber einen verhältnissmässig nur geringen Umfang ein. Mehr Raum ist dem zweiten Theile verstattet, der für eine grosse Reihe alphabetisch angeordneter Pflanzenarten die biologischen Eigenthümlichkeiten angiebt. Hier findet auch das Zeichnen als wichtiges Hülfsmittel für die Einprägung des Gesehenen die ihm gebührende Berücksichtigung. Im dritten Abschnitt giebt der Verf. Rathschläge und Winke für die mikroskopischen Demonstrationen an Kryptogamen im Allgemeinen und an einzelnen Objecten der verschiedenen Gruppen. Der vierte und letzte Theil enthält dann zahlreiche, systematisch geordnete Angaben über anatomische und physiologische Beobachtungen. Bei der unbedeutenden Rolle, welche die Botanik leider noch immer in dem Lehrplan unserer höheren Schulen spielt, wird ja sehr viel, wohl das Meiste von diesen Angaben vorläufig nur „schätzbares Material" bleiben. Aber vielleicht trägt die vorliegende dankenswerthe Zusammenstellung der für den Unterricht verwendbaren Demonstrationsobjecte zur Verbreitung der Ueberzeugung bei, dass ein gut gelciteter botanischer Unterricht auch in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten ein äusserst werthvolles Bildungselement sein würde. Schon aus diesem Grunde wünschen wir dem vorliegenden Werkchen, ganz abgesehen von seiner praktischen Brauchbarkeit, recht weite Verbreitung. Es sei noch besonders hervorgehoben, dass Verf. überall zahlreiche Literaturnachweise beibringt, wobei nur auf solche Werke Bezug genommen wurde, die den Lehrern leicht zugänglich sind. Unter diesen Werken sollte Haberlandt's „Physiologische Pflanzenanatomie" neben dessen vom Verf. citirten älteren Abhandlung in Schenk's Handbuch der Botanik nicht fehlen. Eine grössere Berücksichtigung der Holzpflanzen in dem Abschnitt über Anatomie, wozu Verf. nützliche Winke etwa in Hartig's „Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen" gefunden hätte, wäre vielleicht auch empfehlenswerth gewesen. F. M.

Vogt und Yung: Lehrbuch der praktischen Vergleichenden Anatomie. (Braunschweig 1890 bis 1892, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Zu den bisher vorliegenden ist eine Anzahl weiterer Hefte (5 bis 10, Band II) des obigen Lehrbuches erschienen, welche die Tunicaten, Amphioxus, die Fische und Amphibien behandeln. Das billigende Urtheil, welches schon früher (Rdsch. V, 451) über die originelle, für die Zwecke des Selbststudiums besonders geeignete Behandlungsweise des Stoffes geäussert wurde, kann auch jetzt aufrecht erhalten werden. Auch der Abbildungen können wir diesmal mit grösserem Lob gedenken. Ueber das Weitere soll nach dem vollständigen Erscheinen des Buches berichtet werden. K.

Vermischtes.

In Nr. 39 der „Rundschau" ist unter den Astronomischen Mittheilungen bereits erwähnt, dass die Nova Aurigae in der zweiten Hälfte des August als kleiner, heller Nebel mit einem sternartigen Kern und Anfangs September als Stern 9,5. Grösse wieder beobachtet worden ist. Herr R. Copeland hat auf der Duneeht Sternwarte das Spectrum derselben untersucht und konnte am 25. und 26. August mit Herrn J. G. Lohse sehr genau die Wellenlängen zweier heller Linien messen; dieselben waren = 500,3 und 495,3 $\mu\mu$, „was, wie wir zweifellos glauben, beweist, dass die Nova Aurigae zur Zeit vorzugsweise als ein heller Gasnebel leuchtete". — Am 25. August konnte in den besten Momenten auch ein schwaches continuirliches Spectrum weit ab in dem weniger brechbaren Theile des Spectrums gesehen, aber, da die Aufmerksamkeit vorzüglich den hellen Linien zugewendet war, nicht gemessen werden. Am 28. August aber vermochte Herr Copeland dem continuirlichen Spectrum im Grün und einer Linie im Gelb besondere Beachtung zu widmen und stellte fest, dass die helle Linie eine Wellenlänge von 580,1 besitzt, somit übereinstimmt mit einer hellen Linie in der Nova Cygni, in den Sternen von Wolf-Rayet und in η Argus. Das continuirliche Spectrum schien ziemlich plötzlich bei 569,4 zu beginnen und bei etwa 540 zu verblassen. (Nature, 1892, Vol. XLVI, p. 464.)

Nachdem die Herren J. Elster und H. Geitel in den reinen Alkalimetallen Körper gefunden hatten, welche lichtelektrisch in hohem Grade empfindlich sind, d. h. unter dem Einfluss des Lichtes das Ausströmen negativer Elektricität in hohem Maasse fördern, konnten sie mittelst dieser Körper (Kaliummetall, Natriummetall, oder eine Legirung beider) als Kathoden den Nachweis führen, dass der Widerstand einer Geissler'schen Röhre, besonders bei geringem Drucke (0,1 bis 0,01 mm Quecksilber), gegen die leuchtende Entladung eines Inductoriums vermindert wird, wenn man die aus einem reinen Alkalimetall gebildete Kathodenfläche dem Lichte aussetzt. Es wurde ferner durch geeignete Abänderung der Vacuumgefässe, welche ihre verschiedene Orientirung zu den Magnetpolen gestattete, nachgewiesen, dass der Widerstand, den ein verdünntes Gas dem photoelektrischen Strome in einem magnetischen Felde entgegensetzt, am grössten ist in der Richtung senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien. Die durch Beleuchtung einer Alkalimetallkathode mit beliebigen Lichtquellen bewirkten Aenderungen des Widerstandes einer Vacuumzelle liessen sich galvanometrisch messen; hier-

durch ist es möglich, die lichtelektrischen Erscheinungen nicht bloss mit dem Elektrometer, sondern auch mit dem Galvanometer messend zu untersuchen. (Annalen der Physik, 1892, N. F., Bd. XLVI, S. 281.)

Fortgesetzte Beobachtungen über die Durchsichtigkeit des Genfer Sees zu verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Stellen ergaben Herrn F. A. Forel grosse Verschiedenheiten der Tiefe, bis zu welcher eine senkrecht ins Wasser vom Boote aus hinabgelassene, weisse Scheibe sichtbar bleibt. In Betreff des Einflusses der Jahreszeiten stellte sich als Mittel aus 500 an verschiedenen Orten ausgeführten, vergleichenden Messungen heraus als Grenze der Sichtbarkeit: im Winter 14,6 m, im Frühling 10,5 m, im Sommer 6,8 m, im Herbst 9 m, im Jahresmittel 10,2 m. Weiter zeigte sich die Durchsichtigkeit des Seewassers grösser an der Westseite des Sees nach Genf hin, als an der Ostseite nach den Rhonemündungen zu. Wenn die Zahlen hier auch keine regelmässige Zunahme mit der Lage des Beobachtungsortes auf der Mittellinie des Sees geben, so liegt dies nach Herrn Forel daran, dass die Methode nicht exact genug und die Verschiedenheit der Angaben der einzelnen Beobachter, welche sich an diesen Messungen betheiligten, zu gross ist, um ganz präcise den trübenden Einfluss des Rhonewassers in voller Schärfe hervortreten zu lassen. Die grösste bisher beobachtete Klarheit war eine Sichtbarkeitsgrenze von 21 m am 21. Februar 1891 vor Ouchy (Archives des sciences physiques et naturelles, 1892, Ser. 3, T. XXVII, p. 566).

Die meisten Vertreter der Blatttange (Laminariaceen) besitzen ein Secretionsgewebe, das reichlich Schleim erzeugt. Eine genauere Untersuchung der Entwickelungsgeschichte dieses schleimführenden Gewebes fehlte bisher; die Lücke ist jetzt durch eine schöne Arbeit, die Herr Guignard in den „Annales des Sciences naturelles, Botanique“ (T. XV, 1892), veröffentlicht hat, ausgefüllt worden. Die Schleimkanäle stellen sich in ihrer ersten Anlage als linsenförmige Höhlungen dar, die entstanden sind durch Verschleimung der Mittellamelle zweier benachbarter Oberflächenzellen; durch weitere Theilungen dieser Zellen werden die Schleimhöhlen tiefer in das Gewebe versenkt. Die Höhlungen vergrössern sich, und endlich treten an ihrem Grunde kleine, mit grossen Kernen und dichtem Protoplasma versehene Secretions-Zellen auf, die sich auf Kosten einer oder mehrerer der ursprünglich am Grunde der Schleimhöhlung gelegenen Zellen bilden und mit vorschreitendem Alter vermehren. Während also bei den anderen Pflanzen die Secretionselemente rings um die intercellulare Höhlung, die den Schleimkanal darstellt, vertheilt sind, bleiben sie bei den Laminarien auf einen Punkt beschränkt. Die Höhlungen treten dann mit einander in Verbindung und bilden ein Netz, das mancherlei Besonderheiten darbietet. Von dem Netz sieht man Röhren gegen die Epidermis hinlaufen; sie entstehen wie die ursprünglichen Schleim-Höhlungen durch Trennung benachbarter Rindenzellen. Ihre Bildung beginnt bei den Maschen des Netzes, um sich allmälig bis zur Epidermis fortzusetzen. Hier tritt ein Stillstand der Entwickelung der Röhren ein; niemals verlängern sie sich bis an die Oberfläche des Organs. Diese merkwürdige Thatsache lässt den Schleimapparat der Laminarien als ganz verschieden von den Secretionsorganen anderer Pflanzen erscheinen. Herr Guignard geht dann auf den systematischen Werth des Schleimapparates ein und kommt zu dem Ergebniss, dass derselbe für die Abgrenzung der Arten sehr wichtig ist; wenn die Ansichten anderer Forscher in dieser Hinsicht weit aus einander gehen, so dürfte dabei die Thatsache eine Rolle spielen, dass die Ausbildung der Schleimkanäle je nach dem Alter der Pflanze ausserordentliche Verschiedenheiten zeigt. Die Arbeit ist durch sehr instructive Abbildungen illustrirt, die in der für den Leser so bequemen Art in den Text gedruckt sind, — ein Verfahren, das freilich nicht überall durchführbar ist, aber doch in deutschen Zeitschriften mehr Nachahmung finden sollte. F. M.

Die biologische Süsswasserstation am Gr. Plöner See ist, wie uns mitgetheilt wird, im verflossenen Sommerhalbjahre von 4 Studenten der Zoologie und 2 Botanikern zu längeren, dauernden wissenschaftlichen Arbeiten benutzt worden. Ausserdem haben etwa 80 durchreisende Interessenten (Universitätsdocenten, Gymnasiallehrer und Studenten) die Einrichtungen des Instituts für biologische Seenkunde besichtigt. Nach den bisherigen Ergebnissen ist der Gr. Plöner See ausserordentlich reich an thierischen und pflanzlichen Organismen, und er ist daher unstreitig sehr gut für die Anlage eines Dauerobservatoriums gewählt. Nach Mittheilung des Herrn Zacharias sind bis jetzt im genannten See festgestellt: 20 Species von Fischen, 40 Krebsthiere, 69 Würmer (darunter 37 Rotatorien), 14 Mollusken und gegen 80 Protozoen. Ein ausführlicher Bericht über die darin mit einbegriffenen 10 neuen Formen ist zu erwarten. Ebenso wird Herr C. Apstein (Kiel) über seine quantitativen Untersuchungen (hinsichtlich des Planktons im Plöner See) ausführlich berichten. Diese Forschungen werden auch den ganzen Winter hindurch fortgesetzt; es geschieht dies bekanntlich zum ersten Male für ein grosses Süsswasserbecken. — Vor Kurzem hat auch Herr Willi Ule (Halle) seine Temperaturbeobachtungen im Plöner See wieder aufgenommen und weiter gefördert.

Astronomische Mittheilungen.

Die neuesten Nachrichten über den neuen Stern im Fuhrmann ergeben keine wesentliche Helligkeitsänderung desselben; Herr Holetschek in Wien findet ihn sogar eher etwas heller gewordeu, 9,3. Grösse.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Spectralbeobachtungen (vgl. auch weiter oben). Herr A. Belopolski hat am 30-zöll. Refractor der Sternwarte zu Pulkowo die Wellenlängen zweier Hauptlinien zu 501 und 496 $\mu\mu$ bestimmt. Ausserdem sah er noch deutlich zwei Linien, von denen die eine mit F im künstlichen Spectrum zusammenfiel (eine Wasserstofflinie), während die andere in der Gegend 584 $\mu\mu$ — 589 $\mu\mu$ lag. Die erste Hauptlinie fällt in nächste Nähe der bekannten „Nebellinie“; doch haben schon im Frühjahre die Herren Vogel, Huggins und Andere die Verschiedenheit beider zur fast absoluten Gewissheit gebracht. Diese Ansicht dürfte auch jetzt noch festzuhalten sein, wenn auch die geringere Genauigkeit der Linienmessungen keinen directen Beweis mehr gestattet. Indirect wird sie aber bestätigt durch die Aufnahmen des Herrn E. Gothard zu Herény, Ungaru, der neben dem Spectrum der Nova noch das des Ringnebels und des planetarischen Nebels Gen. Cat. Nr. 4964 photographirte. Die Uebereinstimmung mit dem letzteren war sowohl bezüglich der Lage als der Intensität der Linien eine vollständige, während gegen das Ringnebelspectrum mancherlei Unterschiede sich geltend machten; namentlich fehlte — wie auch im Frühjahre constatirt war — die zweite intensive Nebellinie im Novaspectrum gänzlich. Vom continuirlichen Spectrum fehlt fast jede Spur.

Es ist nicht ohne Interesse, zu sehen, dass ein am 14. November 1879 von T. W. Webb in England entdeckter neuer Gasnebel mit dem jetzigen Verhalten der Nova Aurigae grösste Aehnlichkeit darbot. Jenes Object war ein elliptischer Nebel, dessen grössere Axe 5.5″ und die kleinere 4.9″ massen, mit einem etwas excentrisch stehenden Kerne 10. Grösse. Im Spectrum zeigten sich helle Linien mit den Wellenlängen 500 $\mu\mu$, 496 $\mu\mu$ und 486 — 487 $\mu\mu$; das continuirliche Spectrum war sehr schwach. Webb's Nebel war übrigens früher schon (als Stern) in Bonn beobachtet und Director Stephan in Marseille hatte ihn auch als sehr condensirten Nebel beschrieben (1878). A. Berberich.

Berichtigung.

S. 521, Sp. 1, Z. 16 v. u. lies: „**er behielt**“ statt „behielt er“.

S. 517, Sp. 2 der Inhaltsangabe lies: „Pflanzen**fermente**“ statt „Pflanzenpigmente“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 29. October 1892. **No. 44.**

Inhalt.

Geologie. T. G. Bonney: Die Beiträge des Mikroskops zur physikalischen Geschichte der Erde. S. 557.

Zoologie. A. Kowalevsky: Zur Bildung des Mantels der Ascidien. S. 560.

Botanik. E. Heinricher: Versuche über die Vererbung von Rückschlags-Erscheinungen bei Pflanzen. S. 561.

Kleinere Mittheilungen. W. B. Croft: Hauch-Figuren. S. 563. — Augusto Righi: Ueber die Vertheilung der Potentiale in der Nähe der Kathode. S. 564. — Angelo Angeli und Giovanni Boeris: Ueber den Einfluss der elektrolytischen Dissociation auf die Zersetzung des salpetrigsauren Ammoniaks in wässeriger Lösung. S. 564. — Hermann Munk: Ueber die Fühlsphären der Grosshirnrinde. S. 564. — Paul Binet: Ueber die Giftigkeit der Alkali- und alkalischen Erdmetalle. S. 565. — E. Schunck und G. Brebner: Ueber die Wirkung des Anilins auf grüne Blätter und andere Pflanzentheile. S. 565.

Literarisches. Otto Hamann: Entwicklungslehre und Darwinismus. S. 566.

Vermischtes. Erklärung der „Sturmaugen". — Lichtgeschwindigkeit in verdünnten Lösungen. — Ei eines Riesenvogels. — Eiweissgehalt der Gerste. — Mittel gegen Nachtfröste. — Personalien. S. 567.

Astronomische Mittheilungen. S. 568.

Die Beiträge des Mikroskops zur physikalischen Geschichte der Erde.

Von **T. G. Bonney**, F. R. S.

(Rede-Lecture für 1892, gehalten in der Universität zu Cambridge [1]).

Die Menschen werden viel vergessen haben, wenn sie sich nicht mehr der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts erinnern werden. Welches auch ihre Mängel sein mögen, als Epoche wissenschaftlichen Fortschritts hat sie keinen Rivalen in der Vergangenheit. Dieser Fortschritt rührt zum grossen Theile her von dem glücklichen Zusammenwirken des Verstandes der Forscher mit der Geschicklichkeit der Handwerker bei der Construction der vollkommeneren Untersuchungs-Instrumente. Durch sie wurde die Finsterniss sichtbar gemacht, das Undurchsichtige durchsichtig, das Unsichtbare bemerkbar, das Träge empfindlich, das Schweigen laut. Tausende von Untersuchungs-Methoden, Prüfungen der empfindlichsten Art, wurden ersonnen, so dass vage Conjecturen ersetzt wurden durch exacte Kenntniss, und Hypothesen durch Beweise. In einer solchen Epoche mag es etwas seltsam erscheinen, irgend einen Abschnitt der Jahre als ausnahmsweise fruchtbar auszuwählen; aber es ist bemerkenswerth, dass in der ersten Decade dieses Halbjahrhunderts die Wissenschaft durch drei Beiträge bereichert wurde, von denen jeder zu Folgerungen von weittragender Bedeutung geführt hat. Im Jahre 1858 haben Charles Darwin und Alfred Russel Wallace gleichzeitig die Schlussfolgerungen über den Ursprung der Arten veröffentlicht, zu denen sie unabhängig von einander gekommen waren, und das allbekannte Werk des Ersteren erschien im folgenden Jahre. Sie formulirten so die Resultate langer Untersuchungen und mühsamer Experimente mit den einfacheren Hülfsmitteln der früheren Zeiten. Sie unterwarfen exacter, als je zuvor, die Thatsachen der Natur einer inductiven Behandlung und verliehen der biologischen Wissenschaft einen neuen Impuls. Ihre Hypothese gab ein bestimmtes Ziel den Untersuchungen der Forscher und entzündete eine unverlöschbare Flamme intellectueller Thätigkeit. Im Jahre 1860 kündeten Bunsen und Kirchhoff die Resultate der Anwendung des Spectroskops auf Probleme der chemischen Analyse an. Mittelst dieses Instrumentes haben die Untersuchungen nicht allein eine bis dahin unbekannte Präcision erlangt, sondern es konnte der Forscher, nicht länger eingesperrt, eingeschlossen und eingeengt in die Grenzen der Erde, die Sterne in ihrem Laufe befragen und Nebel und Kometen auffordern, die Geheimnisse ihrer Geschichte zu enthüllen. Endlich — obwohl das Problem in einer niedrigeren Sphäre liegt und weder mit den Unendlichkeiten der Sternphysik noch mit dem Geheimnisse des Lebens zu thun hat — beschrieb Henry Chifton Sorby im Jahre 1856 die Resultate mikroskopischer Untersuchungen über die Structur der Mineralien und Gesteine. Streng genommen freilich war die Methode nicht ganz neu. Schon 1827 hatte William Nicol aus Edinburg den Plan gefasst, von fossilen Hölzern hinreichend dünne Schnitte für die Untersuchung unter dem Mikroskop

[1]) Aus Nature, 1892, Vol. XLVI, p. 180.

anzufertigen; aber der Plan ist, soviel ich weiss, nicht allgemein angewendet, oder seine weite Anwendbarkeit nicht verstanden worden.

Sie haben an dieser Stelle bei früheren Gelegenheiten von den Triumphen des Spectroskops im ausserirdischen Raume gehört, ferner von den Enthüllungen des Mikroskops in Bezug auf die kleinsten und niedrigsten Lebensformen; ich habe mir vorgenommen, heute Ihre Aufmerksamkeit zu erbitten für die Leistungen dieses Instrumentes in einem niedrigeren und beschränkteren Felde — der Constitution und Geschichte der Erdrinde. Mein Vorhaben ist mit Schwierigkeiten gespickt. Würde ich mich an Sachverständige wenden, so würde ich nur einem geringen Theil meiner Zuhörerschaft verständlich sein; wenn ich aber zur Majorität spreche, wird es schwer sein, einen Gegenstand klar zu machen, der von technischen Ausdrücken strotzt. Da ferner dies Haus so schlecht geeignet ist für die gewöhnlichen Methoden der Illustration, habe ich mich entschlossen, auf Zeichnungen und Projectionsbilder zu verzichten, und will es versuchen, in der schlichtesten Sprache, die mir zur Verfügung steht, die Schlüsse in Betreff der Genesis der Gesteine und der früheren Geschichte der Erde mitzutheilen, auf welche die Untersuchungen der letzten wenigen Jahre hinzuzielen scheinen.

Ich habe aus meiner Darstellung die Untersuchungen ausgeschlossen, welche sich auf die Biologie der Vergangenheit beziehen, obwohl die Leistung des Mikroskops in diesem Gebiete nicht weniger fruchtbar und interessant gewesen, weil diese allgemeiner bekannt sind. Ferner haben sie nicht besonders meine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen, und dies, glaube ich, ist eine auf ein ungeschriebenes Gesetz zurückzuführende Erwartung, dass, wer jemals die Ehre hat, meine jetzige Stelle einzunehmen, insofern seine Persönlichkeit herauskehrt, dass er von einem besonderen Beet, wie klein dasselbe auch sein mag, spricht, an dem er im Garten der Wissenschaft gearbeitet hat. So will ich mir die Nachsicht der wenigen anwesenden Sachverständigen und die Geduld der Majorität meiner Zuhörerschaft erbitten, wenn ich versuche, die Geschichte der mikroskopischen Untersuchung über die Geschichte der Erdrinde zu erzählen.

Vor zwanzig Jahren hat, glaube ich, nicht die Hälfte der auf den britischen Inseln existirenden Geologen sich wirklich des Mikroskops bedient. Jetzt können sie schockweise gezählt werden, nicht allein im Vereinigten Königreiche, sondern auch in jedem civilisirten Lande. Offenbar muss in einer so neuen Wissenschaft in einem so schnell sich ausdehnenden Wissensgebiete eine grosse Verschiedenheit der Meinungen über mehrere theoretische Fragen herrschen. In die Einzelheiten der Meinungsverschiedenheiten einzugehen, ist nicht meine Absicht, vielmehr will ich mich begnügen, die Schlüsse anzudeuten, zu denen ich gelangt bin in der Zeit, welche die vielen unvermeidlichen Pflichten des Lebens mir gestatteten, mich diesem Zweige der Geologie zu widmen.

Bevor ich dies thue, wird es gut sein, sehr kurz die Art anzudeuten, in welcher das Mikroskop zur Prüfung von Gesteinen angewendet wird. Gewöhnlich geschieht dies wie folgt: Scheiben, die mit dem Rade des Steinschneiders von den Mineralien oder Felsen geschnitten worden, werden glatt abgeschliffen, bis sie etwa ein Tausendstel Zoll dick sind, und werden dann auf Glas befestigt. In dieser Weise werden die meisten Mineralien, mit Einschluss der grossen Mehrzahl der gewöhnlichen Bestandtheile der Gesteine, durchscheinend, wenn nicht durchsichtig. Sie werden dann unter einem besonders construirten Mikroskop untersucht, das mit Nicol'schen Prismen und anderen Vorrichtungen für optische Prüfungen versehen ist. Gelegentlich werden auch gewisse chemische Reagentien angewendet. In welchem Maasse das Object vergrössert wird, hängt von der Art der Untersuchung ab. Ein sehr kleiner Krystall kann zuweilen unter günstigen Umständen studirt werden, wenn er mindestens 800 mal im Durchmesser vergrössert wird; aber für gewöhnlich, wo die Hauptbestandtheile eines Gesteins und ihre gegenseitigen Beziehungen das Object der Untersuchung bilden, ist eine Vergrösserung von 50 bis 100 Durchmesser die vortheilhafteste. Sande, Thone und lose Materialien können leicht untersucht werden, wenn man sie gelegentlich oder dauernd auf Glas bringt; zuweilen kann es vortheilhaft sein und Zeit ersparen, wenn man Bruchstücke von Mineralien oder Gesteinen zerreibt, und das so erhaltene Pulver in derselben Weise behandelt. Untersuchungen, welche auf das Problem der Entwickelung der Mineralien Licht zu verbreiten versprechen, sind in jüngster Zeit auch gemacht worden durch Prüfung der unlöslichen Rückstände derjenigen Gesteine, welche hauptsächlich aus Carbonaten bestehen. Lösungen von verschiedenen specifischen Gewichten haben sich sehr nützlich erwiesen bei der Bestimmung der Mineralbestandtheile eines Gesteines, welche durch dieselben, wie durch einen Filter, aus einem Sande, Schlamme oder einer pulverförmigen Masse aussortirt werden, so dass jede Art gesondert studirt werden kann durch mikroskopische oder chemische Analyse.

Unser Gegenstand zeigt offenbar mit der fortschreitenden Zeit die Tendenz, sich in zwei Zweige zu spalten: der eine beschäftigt sich hauptsächlich mit den Charakteren der einzelnen Bestandtheile eines Gesteins, der andere mit dem weiten Gebiete ihrer gegenseitigen Beziehungen, oder mit anderen Worten, mit der Geschichte der Gesteinsmasseu — Zweige, die passend mit den Worten „Petrographie“ und „Petrologie“ benannt werden, obwohl diese Ausdrücke oft mit einander verwechselt werden. Erstere ist eigentlicher ein Abschnitt der Mineralogie, letztere ein solcher der Geologie. Letztere ist es, von der ich sprechen will, sie ist es, in welcher jüngst die bemerkenswerthesten Fortschritte gemacht worden.

Wie gross diese gewesen sind, kann leichter begriffen werden, wenn ich einige Gegenstände erwähne, betreffs welcher selbst vor einem Viertel Jahrhundert

grosse Unsicherheit vorherrschte. Obwohl damals allgemein zugegeben wurde, dass eine grosse Gruppe von Gesteinen, z. B. Thone, Sandsteine, Kalksteine etc. Sedimente seien, und dass eine andere grosse Gruppe, die sogenannten feurigen Gesteine, durch Abkühlung aus einem geschmolzenen Zustande erstarrt sind, war der Ursprung einer dritten und keineswegs unbedeutenden Gruppe, der krystallinischen Schiefer und Gneisse — der metamorphischen Gesteine, wie sie gewöhnlich genannt wurden —, als sehr zweifelhaft betrachtet. Viele Geologen glaubten auch, dass nicht wenig feurige Gesteine einst Sedimente gewesen, gleich denen der ersten Gruppe, welche später geschmolzen oder „zersetzt" worden sind durch die vereinte Wirkung von Wärme, Wasser und Druck. So wurde angenommen, dass Thone und feldspathige Sandsteine durch verschiedene Stadien verfolgt werden können, bis sie Granit geworden, und dass Gesteine von der verschiedensten chemischen Zusammensetzung in einander umgewandelt werden können. Die Provinz des Metamorphismus war das Feenland der Wissenschaft; es bedurfte nur einer Berührung der magischen Wand und ein Fels war sofort „umgewandelt". Es wäre leicht, wenn es sich lohnte, Beispiel auf Beispiel von diesen behaupteten Transmutationen aufzuzählen, von denen jedes als grundlos erwiesen worden. Ohne Zweifel wurden selbst in jener Zeit diese Behauptungen von einigen Geologen beanstandet, aber dass sie so zuversichtlich aufgestellt werden konnten, dass sie von den officiellen Vertretern der Geologie in diesem Lande gelehrt werden konnten, zeigt die hoffnungslose Confusion, in welche die Petrologie verfallen war.

Durch das Mikroskop wurde auch auf die Geschichte, selbst der besser bekannten Gesteine viel Licht verbreitet. Die Eintheilung der feurigen Gruppe wurde vereinfacht und die Beziehungen mehrerer Glieder derselben zu einander wurde ermittelt. Das Mikroskop hat manche Illusion zerstreut und ein Chaos zur Ordnung zurückgeführt. In der sedimentären Gruppe hat es oft die wahre Natur ihrer Bestandtheile bestimmt und hat die Quellen an die Hand gegeben, aus denen sie herstammten, oder die Agentien, durch welche sie transportirt worden sind. So wurden wir in den Stand gesetzt, durch das Rohr [des Mikroskops] nicht allein auf die innerste Structur und Zusammensetzung der Gesteinsmassen zu schauen, sondern Blicke zu erfassen von der Physiographie der Erde in Zeiten, lange vor der Ankunft des Menschen.

Aber wenn ich von den Diensten spreche, die das Mikroskop geleistet, darf ich eine nothwendige Vorsicht nicht vergessen. Wird das Instrument mehr für petrologische als für petrographische Zwecke verwendet, so darf es niemals von der Arbeit im Felde getrennt werden. Kein noch so vollständiges Einüben im Laboratorium, kein noch so eifriges Forschen in Büchern kann an sich einen Petrologen machen. Keine Frage kann vollständig beherrscht werden, wenn sie nicht auch auf dem Felde studirt wird; ja sogar auch die unter dem Mikroskop zu untersuchenden Proben müssen in der Regel vom Forscher selbst gesammelt werden und die Charaktere und Beziehungen der Gesteinsmassen, von denen sie losgeschlagen sind, müssen notirt werden. Man hat auf keine geringe Autorität hin vor etwa 50 Jahren gesagt, dass in der Erziehung eines Geologen Reisen das erste, das zweite und das dritte Erforderniss sei. Vielleicht war der Satz, wie die meisten Epigramme, etwas einseitig, aber die Wahrheit in demselben ist nicht verringert worden durch die gesteigerte Vervollkommnung unserer instrumentellen Methoden. In der Petrologie waren und sind die Chimären des zu Hause bleibenden Laboratoriums-Studenten noch ebenso nachtheilig dem Fortschritt, wie die Träume des herumwandernden Geologen, dessen Haupthülfsmittel ein kräftiges Paar Beine und ein Hammer sind.

Folgendes war also das Problem, welches sich vor einigen dreissig Jahren den Geologen darbot, welche sich für Petrologie interessirten. Wir haben zwei Gruppen von Gesteinen, die sedimentären und feurigen. Den Ursprung dieser glauben wir zu kennen, aber betreffs der dritten Gruppe, welche, obwohl nicht so gross, keineswegs unbedeutend ist — welches ist ihre Geschichte? welches sind ihre Beziehungen zu den beiden anderen? Die Zeugnisse ihrer Gesteine sind gegenwärtig unleserlich. Existirt eine Hoffnung, dass Erfolg belohnen werde die Mühe, sie zu entziffern? Zeit und Ausdauer haben eine Antwort gegeben, und obwohl noch vieles unsicher ist, obwohl noch viel zu thun übrig bleibt, sind nach meiner Meinung schon manche wirkliche Fortschritte gemacht. Wie die in alter Zeit von der Hand des Menschen bearbeiteten Steine ihre Geheimnisse aufdecken, wie die Hieroglyphen Aegyptens und die Keilschriften Assyriens die Geschichte der Eroberer erzählen, deren Knochen Staub sind, wie die Sprachen der Kinder Chets und der schwarzköpfigen Rasse der Accad von Neuem gelernt werden, so werden die Zeugnisse der Felsen, in denen keine Spur von Leben gefunden wird, langsam und mühevoll, aber sicher entziffert und unsere Kenntniss wächst von Jahr zu Jahr.

Um Erfolg zu erzielen, muss das Problem in folgender Weise in Angriff genommen werden. In erster Reihe müssen die zwei bereits erwähnten grossen Gruppen, deren Ursprung bekannt ist, gründlich durchforscht werden. Die ausgewählten Beispiele müssen nahezu oder ganz unbeeinflusst sein von einem verändernden Agens, wie Wärme, Wasser und Druck. Unter den repräsentirenden Probestücken der Sedimente müssen die Materialien von dem feinen zu dem groben aufsteigen — denn die Körner in den letzteren dienen auch als Proben der Gesteine, von denen sie losgebrochen worden, und regen ihre eigenen Schlussfolgerungen an. Unter den feurigen Gesteinen müssen Typen, die von den glasigsten zu den krystallisirtesten Formen reichen, untersucht werden, um nicht nur die constituirenden Mineralien, sondern auch ihre Vereinigungen und gegenseitigen Beziehungen festzustellen. Nehmen wir an, dies sei geschehen, nehmen wir an, dass eine

ziemlich gute Vorstellnug gewonnen ist von den charakteristischen Structuren nnd möglichen Variationen in beiden Klassen — so haben wir daun festzustellen, wie weit und in welcher Weise jeder Repräseutant durch natürliche Ageutien modificirt werdeu kann. Beim Beginn wird es wahrscheinlich als passend sich herausstellen, die Processe der mineralogischeu und structurellen Aeuderung zu verfolgen, ohne eiue unmittelbare Beziehung zu der erzeugenden Ursache. Man sieht jedoch bald, dass bei den Mineralien, welche in den physikalischen Eigeuschaften differiren, aber nicht in der chemischen Zusammensetzuug, die eine Art die andere ersetzt, indem die weniger stabile allmälig in die beständigere Form übergeht. Der Calcit nimmt die Stelle des Aragonit ein, Hornblende die des Augit; ein Mineral kann in eine Gruppe zerfallen, wie ein Colloid in Krystalloide, oder Feldspath in Quarz nud weissen Glimmer; neue Arten können hervorgebracht werden durch Zufügen oder Wegnehmen von Constituenten von aussen oder durch Austausch von innen her; die Ersetzung von Silicaten durch Carbonate, die Umwandlung vou Granit in Turmalin-Gestein, die Bildnug von Epidot, Chloriten und Serpentin sind einige von den vielen Beispielen dieser Art von Aenderung. Verfolgt man deu Process von einem Theile eines Gesteins zu eiuem anderen, so werden zahlreiche Thatsachen gesammelt und Beziehungen festgestellt. Aber währeud dieser Untersuchungen erheben sich Fragen im Geiste des Forschers, welche eine Autwort dringend fordern. Warum ändert sich dieses und jenes Gesteiu bald in der eiueu, bald in der anderen Weise? So wurde es nothwendig, nusere Beobachtung mit einander in Beziehung zu bringen, Hypothesen aufzubauen und neue Untersuchungs-Bahueu zu eröffneu.

(Schluss folgt.)

A. Kowalevsky: Zur Bildung des Mantels der Ascidien. (Mém. de l'Académie St. Pétersbourg, 1892, VII. Sér., T. XXXVIII.)

Die Ascidien oder Seescheiden bilden eine grosse Abtheilung der Tunicaten, d. h. derjenigen Thiere, welche ihren Namen dem Vorhandensein eines den Körper fast vollständig umschliessenden Mantels verdaukeu. Der Besitz dieses Mantels ist für diesen ganzen Thierkreis äusserst charakteristisch, schon deshalb, weil er eine ganz besondere Beschaffenheit aufweist. Seiue Consistenz ist sehr verschieden nud schwankt zwischen einer weichen, gallertigen bis zu einer zähen, ja sogar harteu, knorpeligen Beschaffenheit, wie sie sich bei mancheu Seescheiden findet. Der Mantel besteht aus einer Grundmasse, welche höchst auffallender Weise cellulosehaltig ist und ans eiuzelnen in die Grundsubstanz eingelagerten Zellen. Bei einer so eigenartigeu Zusammensetzung ist es sehr erklärlich, dass die Bildung des Tunicatenmantels der Gegenstand vielfacher Untersuchungen gewesen ist, nud zwar fiuden wir eine ganze Reihe vou Namen hervorragender Forscher hier vertreten, denen sich neuerdings noch derjenige des Verf. anschliesst. Bei den betreffeuden Untersuchungen musste es sich hauptsächlich um den Ursprung der im Mantel enthalteuen Zellen handeln, da derselbe zugleich für die ganze Auffassung des Mantels vou Bedeutung ist. In dieser Beziehung hat es nun sehr verschiedeue, zum Theil recht abenteuerliche Meinungen gegeben, diejenige aber, welche die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hatte uud auch zu allgemeinerer Geltung gelangte, nimmt an, dass der Mantel vom äussereu Körperepithel (Ectoderm) geliefert wird nud, da er Zellen enthält, gewissermaassen als eine Verdickung dieses Epithels anzuseheu ist. Der Mantel erscheint sonach als ein Theil der ectodermalen Körperbedeckung, dereu Zellen in ziemlich weiten Zwischenräumen gelagert nnd durch massige Anhäufung von Intercellularsubstanz, jener oben erwähnten Grundmasse, von einander getrennt sind. Mit dieser Auffassung vermag sich Herr Kowalevsky nicht einverstanden zu erklären, sondern seine Untersuchnugeu führten ihn zu einem anderen Resultat. Danach sind, wie gleich hier erwähnt werden soll, die Mantelzelleu nicht ectodermaler Natur, sondern stammen vom mittleren Keimblatt her, durch welche Auffassung, abgesehen von der noch zu besprechenden, überzeugenden Darstellung des Verf., der Biudegewebscharakter des von einzelnen Zellen durchsetzten Mantels in recht befriedigender Weise erklärt wird.

Als Untersuchungsobject dienten die freischwimmenden nnd in der Metamorphose begriffenen Larven von Phallusia mamillata. Dieselben besitzen schon einen anfangs sehr düuuen, vollständig durchsichtigeu Mantel, der aber noch ganz frei vou Zellen ist. Der Verf. beobachtete nun an den ganzen Larveu, besonders aber an Schnitten, dass zur Zeit der Metamorphose einzelne Mesodermzellen au das oberflächliche (ectodermale) Körperepithel dicht herantreten, durch dasselbe hindurchdringen und in die Suhstanz des Mantels hineinrücken. Der his daher vorhandene Mantel war also jedenfalls von dem Ectoderm abgeschieden worden. Dass iu ihu wirklich eine Einwanderung mesodermaler Elemeute stattfindet, kann nach den vom Verf. gegebenen überzeugeuden Bildern keiuem Zweifel unterliegen. Die Zellen rücken vom Rande, wo sie in den Mantel eintreten, hald tiefer in deuselben hiuein, denn auch der Mantel hat unterdesseu an Dicke zugenommen. Auch später führen diese Zellen noch freie Beweguugen im Mantel aus, und diese Fähigkeit, amöboide Bewegnngeu anszuführen, spricht ebenfalls für die mesodermale Natur der Zellen. Uebrigens ist diese seither auch von anderer Seite festgestellt worden, denn der Verf. macht darauf aufmerksam, dass Herr Salensky iu seiuen kürzlich erschieneneu Beiträgen zur Embryoualeutwickelung der Pyrosomeu (Zoologische Jahrbücher, Bd. V) die Mantelzellen eheufalls von auswanderndeu Mesodermzelleu herleitet. Herr Salensky, welcher die vorläufige Mittheilung des Verf. kannte, schildert den Vorgaug bei den Pyrosomen insofern anders, als er den Austritt der Mesodermzellen bereits vor

Abscheidung des Cellulosemantels beobachtet hat. In diesem Falle tritt die Aehnlichkeit des ganzen Vorganges mit einem für die Wirbelthiere beschriebenen eigenthümlichen Process besonders deutlich hervor, d. i. nämlich der Austritt von Lymphzellen (Leukocyten) durch die Epithelien hindurch auf die Oberfläche der Schleimhäute. Derselbe findet nicht nur bei inneren Organen, sondern auch an der Aussenfläche des Körpers statt, indem man bei Fischen und Amphibien beobachtet hat, dass Leukocyten durch das äussere Körperepithel hindurchwandern, um sich auf der Körperoberfläche aufzuhalten. Dies wird dadurch ermöglicht, dass sich hier eine Schleimschicht befindet, in welcher sie zu existiren vermögen. Die Schleimschicht wäre der übrigens auch oft schleimigen Grundmasse des Mantels der Tunicaten zu vergleichen, in welcher die Mesodermzellen eingelagert sind. Es lässt sich nicht leugnen, dass beide Vorgänge eine gewisse Uebereinstimmung zeigen. Während es nun bei den Wirbelthieren scheint, dass die ausgewanderten Zellen früher oder später zu Grunde gehen, bleiben sie bei den Tunicaten erhalten und bilden sogar den Ausgangspunkt für die weitere Ausbildung des Mantelgewebes.

Ausser ihrer directen Betheiligung bei der Ausbildung des Mantels haben die Mesodermzellen desselben noch eine weitere wichtige Function. Bei den zusammengesetzten Ascidien gehen normaler oder abnormer Weise regelmässig einzelne Individuen der Kolonie zu Grunde. Es ist nun schon länger bekannt, dass diese absterbenden Theile durch die Mantelzellen bewältigt werden, dass diese letzteren demnach als Phagocyten auftreten. Aber nicht nur insofern spielen sie eine wichtige Rolle, als sie absterbende Körpertheile zum Behuf einer späteren Weiterverwendung aufzehren, sondern auch gegenüber eindringenden Fremdkörpern, wie den Bacterien, bewähren sie sich als Phagocyten, indem sie dieselben in sich aufzunehmen suchen, um sie zu vernichten. Man hat dies direct beobachtet, da sich am und im Tunicatenmantel stets zahlreiche Bacterien vorfinden, hat es aber auch experimentell festgestellt, indem man mit Bacterien gefüllte, feine Glasröhren in den Mantel einführte. Die Mesodermzellen sammelten sich in der Umgebung der Röhrchen, drangen in sie ein und eröffneten den Kampf mit den Bacterien. Der Verf. sieht in dieser Thätigkeit der Mantelzellen eine höchst wichtige Aufgabe derselben und ist überhaupt geneigt, den früher erwähnten Austritt von Wanderzellen an die Oberfläche der Epithelien dadurch zu erklären, dass diese Zellen den Körper gegen die verschiedentlichen auf ihn eindringenden Krankheitserreger zu schützen haben.

In einem zweiten Abschnitt seiner Arbeit macht der Verf. noch recht werthvolle, aber an dieser Stelle vielleicht weniger interessirende und deshalb hier nur kurz zu erwähnende Mittheilungen über die inneren Vorgänge bei der Metamorphose der Ascidienlarven. Bekanntlich gelangt der Schwanz, mit welchem sie versehen sind, zur Rückbildung, wenn sie in ihre definitive Gestalt übergehen. Dabei werden die inneren Organe des umfangreichen Schwanzes in den Körper eingezogen, um hier zunächst noch einige Zeit liegen zu bleiben und gleichzeitig höchst eigenthümliche, vom Verf. genauer beschriebene Umwandlungsprocesse durchzumachen, welche sich bis auf die Beschaffenheit der zelligen Elemente erstrecken und schliesslich zur Auflösung dieser Theile führen. Bemerkenswerth ist hierbei auch das Verhalten des ectodermalen Schwanzepithels, welches auf die Weise zur Rückbildung gelangt, dass es in Form einer nach hinten offenen Blase in den Körper hineingestülpt, dann als geschlossene Blase vom Körper abgelöst wird und endlich zum Zerfall gelangt. Diese Rückbildung in Form einer Involution erinnert auffällig an denjenigen Rückbildungsprocess, welcher sich bei dem allmäligen Schwund der Embryonalhüllen gewisser Insectenembryonen unter dem Auftreten des sogenannten Rückenrohres, einer ähnlichen später schwindenden ectodermalen Einstülpung, vollzieht. Korschelt.

E. Heinricher: Versuche über die Vererbung von Rückschlags-Erscheinungen bei Pflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1892, Bd. XXIV, S. 52.)

Die Blüthe der Schwertlilien (Irideen) weicht bekanntlich von dem allgemeinen Schema der Monokotylenblüthe dadurch ab, dass von den beiden dreigliedrigen Staubblattkreisen nur der äussere ausgebildet ist, der Fruchtknoten aber dabei eine solche Stellung hat, als ob die inneren Staubblätter vorhanden wären; sie stehen nämlich mit den äusseren Staubblättern nicht alternirend, sondern sind ihnen anteponirt. Man hat daher geschlossen, dass der innere Staminalkreis im Laufe der Phylogenese der Irideen abortirt sei. In der That hat nun Herr Heinricher schon 1878 an den Blüthen eines Stockes der Iris pallida Lam. den theoretisch geforderten, inneren Staubblattkreis als in einzelnen Gliedern oder auch in voller Zahl vorhanden nachgewiesen. Die in Folge Rückschlages auftretenden Glieder hatten bald die Gestalt verkümmerter oder auch vollkommen ausgebildeter Staubblätter, bald die von Staminodien (Staubblätter ohne Antheren), bald wieder von mehr oder weniger, auch vollkommen ausgebildeten Fruchtblättern oder Carpiden. Die Deutung des Verf., dass hier in der That eine Rückschlagsbildung vorliege, fand auch die Zustimmung der meisten Morphologen.

In der Einleitung zu der vorliegenden Schrift giebt Herr Heinricher eine Erläuterung des Begriffes „Rückschlag", in der er hervorhebt, dass wir die Ahnen, welche den von uns vorausgesetzten Bau der Blüthen besassen, nicht in reeller Existenz, sondern nur in von unserem Verstande geschaffener Form kennen. Kommt nun an unseren heutigen Pflanzen etwas diesem vom Geiste erschlossenen Ahnenbilde Entsprechendes zur Ausbildung, so nennen wir das Rückschlag. „Es ist danach klar, dass wir unter Rückschlägen solcher Art etwas absolut nicht Beweisbares verstehen, sondern dass wir das Wort nur als bildlichen Ausdruck gebrauchen, um Sinn in den Kreis der Erscheinungen

zu bringen .... Die Auffassung, dass der innere Staminalkreis bei den Ahnen unserer Irideen vorhanden war, findet aber, ausser in dem Verhalten der verwandten Familien der Liliiflorenreihe auch in dem Verhalten einzelner Arten innerhalb der Gattung Iris selbst wesentliche Stützpunkte." Einerseits nämlich existirt eine Gattung der Iridaceae „Campynema", welche sechs Staubblätter besitzt, andererseits sind in der Gruppe Pseudacorus bei den Irisarten: I. tridentata Pursh., I. setosa Pall. und unserer Iris Pseudacorus L., die inneren Abschnitte des Perigons, auch in entwickeltem Zustande, sehr klein, so dass sie den Eindruck reducirter Organe machen, „und offenbar stellt uns die Gruppe Pseudacorus nur eine geförderte Weiterbildung derselben Entwickelungstendenz, desselben Bildungsganges vor, welche alle Irideen betreten haben. Ausser dem inneren Staminalkreis, der bereits verschwunden ist, bereitet sich hier auch der Ausfall der Glieder des inneren Perigons, welche auf denselben Radien mit den Gliedern des inneren Staminalkreises liegen, vor. So würden endlich Blüthen resultiren, die nur aus drei Kreisen mit anteponirten Gliedern bestünden". Dies bezeichnete Verf. in einem älteren Aufsatz als „die Tracht der Zukunft", welcher einzelne Irideen zusteuern.

Es lag nun der Gedanke nahe, zu versuchen, ob durch Auslese eine Form von Iris pallida gezüchtet werden könnte, welche die Glieder des inneren Staminalkreises stets ausbilden würde. Diese Beobachtungen wurden schon 1880 begonnen, da aber verschiedentlich äussere Verhältnisse in ihre Fortführung hindernd eingriffen, so liegt bisher nur die Constatirung der Vererbung des Rückschlages in zwei Generationen vor. Auch stellte sich erst im Laufe der Beobachtungsjahre die Nothwendigkeit genauer Zählungen der Rückschlagserscheinungen heraus. Die jetzt an allen Kulturscheiben angewendete, am Stammstocke aber erst in den Jahren 1887 und 1888 durchgeführte Beobachtungsmethode besteht darin, dass alle Scheiben vom Beginne des Blühens bis zum Abschluss täglich beobachtet werden und über die Erscheinungen Buch geführt wird. Die normalen Blüthen werden Tag für Tag entfernt, die atavistischen in einer den Grad des Rückschlages markirenden Weise gekennzeichnet, die interessantesten unter ihnen, von denen Samen zu weiteren Vererbungskulturen wünschenswerth wären, künstlich mit Pollen aus Blüthen möglichst ähnlicher Qualität bestäubt.

Die bisher beobachteten Thatsachen werden nun vom Verf. ausführlich geschildert und durch Diagramme der gezüchteten, abnormen Blüthen erläutert. Auf diese Einzelheiten kann hier natürlich nicht eingegangen werden; wir müssen uns auf die Mittheilung der wichtigsten Ergebnisse beschränken.

Die Hauptresultate, welche die elfjährige Beobachtung des Stammstockes ergeben hat, sind folgende:

Der Rückschlag tritt während der Beobachtungsperiode constant auf, doch sind in Bezug auf den Procentsatz der atavistischen Blüthen in den einzelnen Jahren bedeutende Schwankungen wahrnehmbar. Der Rückschlag äussert sich in dem Auftreten eines bis aller dreier Glieder des theoretisch geforderten inneren Staminalkreises. Diese Glieder erscheinen theils in staminodialer Ausbildung, mit Antheren- oder Pollenfachrudimenten oder ohne solche, theils in der Form mehr oder minder vollkommener Staubblätter, theils in der Gestalt mehr oder minder functionsfähig ausgebildeter Carpiden (Fruchtblätter). Erscheinen die Glieder des inneren Staminalkreises in Carpidengestalt, so ist der Narbentheil des Carpids zwar immer vorhanden, aber die Ausbildung eines dieser Narbe (oder mehrerer dieser Narben) entsprechenden Fruchtknotenfaches ist zwar meistens, jedoch nicht immer nachzuweisen. Die den überzähligen Fruchtblättern entsprechenden Fächer des Fruchtknoteus können vollkommen entwickelte Samen liefern. Treten zwei oder gar drei Glieder des inneren Staminalkreises in der Form völlig ausgebildeter Carpiden auf, so erhalten solche Blüthen, in Folge der petaloiden Gestalt der Narben in der Gattung Iris, das Aussehen gefüllter Blüthen. Ausser Blüthen, welche Glieder eines dem normalen Staubblattkreise folgenden Quirls enthalten und die als Rückschlagsbildungen aufzufassen sind, treten in verhältnissmässig geringer Zahl noch andere Blüthenanomalien auf, theils, wie es scheint, gleichzeitig mit Rückschlagserscheinungen, theils für sich allein.

Die Beobachtungen an den Vererbungskulturen führten zu folgenden Hauptergebnissen.

Atavistische Blüthen, wie sie am Stammstocke auftraten, kamen auch an den aus Samen des Stammstockes gezüchteten Pflanzen vor. Der Rückschlag ist also durch Samen vererbbar.

Der mittlere Procentsatz, in welchem die Blüthen mit Rückschlagserscheinungen in den verschiedenen Kulturen während der Beobachtungsjahre aufgetreten sind, blieb nur in einer Kulturreihe (Vererbung in erster Generation) hinter jenem des Stammstockes zurück, während er in den übrigen Scheiben diesen übertrifft.

Die Vererbung des Rückschlages in zweiter Generation scheint gegenüber jener in erster Generation procentisch zuzunehmen.

In der Häufigkeit (Procentsatz) der Blüthen mit Rückschlagserscheinungen treten an denselben Stöcken von Jahr zu Jahr beträchtliche Schwankungen zu Tage. Diese Schwankungen scheinen in einem mehr oder minder regelmässigen Wechsel von Steigen und Fallen zu bestehen, doch so, dass die gleichsinnige Tendenz auch mehrere (beobachtet zwei) Jahre hindurch anhalten kann. Das Steigen und Fallen verläuft nicht parallel an den verschiedenen Stöcken. Während die eine Scheibe einen hohen Procentsatz aufweist, zeigt gleichzeitig eine andere einen geringeren. Dies zeigt, dass das Auftreten atavistischer Blüthen nicht von klimatischen oder Standorts-Verhältnissen abhängig ist.

Der Rückschlag ist bei den Blüthen der descendenten Pflanzen nicht auf die Form und Stärke der

atavistischen Ausbildung der Mutterblüthe (die den Samen lieferte) beschränkt, sondern zeigt sich an ihnen im Allgemeinen in allen Erscheinungsformen, welche der Stammstock producirt.

Ausser den Rückschlagserscheinungen treten, gleichwie am Stammstock, noch andere Blüthenanomalien in den Vererbungskulturen auf; unter diesen anomalen Blüthen finden sich auch Gestaltungen, die während der Beobachtungsjahre am Stammstocke nicht festgestellt waren.

Jede der drei Vererbungskulturen (Vererbung in erster Generation) zeigt, trotzdem in vielen der auftretenden Abweichungen Uebereinstimmung unter den einzelnen Kulturen herrscht, noch irgend eine specifische, besondere Abweichung (z. B. petaloide Ausbildung des äusseren Staubblattkreises, Dimerie, carpidenartige Gestalt der inneren Staminalglieder, Neigung zur Zygomorphie etc.). Diese Anomalien blieben theils vereinzelt, erschienen etwa nur während eines Jahres, oder sie kehrten jährlich wieder, so dass man von dem Vorhandensein einer nach der besonderen Qualität der Abweichung hinzielenden Bildungstendenz sprechen kann, in der sich angeborene individuelle Verschiedenheit kundgiebt.

Verf. bespricht zum Schluss das Auftreten atavistischer Blüthen bei anderen Iris-Arten sowie die Erscheinung der Pseudodimerie und stellt endlich noch die Gründe zusammen, welche dafür sprechen, dass das Auftreten des inneren Staminalkreises eine Rückschlagserscheinung sei. Wenn diese Deutung scheinbar dadurch erschwert werde, dass oft gleichzeitig mit jenen oder auch beim Fehlen derselben weitere Abweichungen im Blüthenbau auftreten, so könne über diese Schwierigkeit die Erwägung hinweghelfen, dass wir uns die Constitution der Individuen, welche Rückschlagserscheinungen aufweisen, erschüttert denken müssen. Auch die Beobachtungen über die abweichenden Blüthenbildungen führen zu dem Ergebniss, dass dieselben zum grossen Theil vererbt sind. Einige dieser Bildungsabweichungen „repräsentiren gewissermaassen Zukunftsbilder, stellen das Durchdringen und Sichtbarwerden von Bautypen vor, die in der Regel nur latent im Idioplasma vorhanden sind und nur unter besonders günstigen Bedingungen schon reelle Existenz zu erlangen vermögen". Die nähere Begründung dieser Anschauungen muss in der Originalarbeit eingesehen werden.

F. M.

W. B. Croft: Hauch-Figuren. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 180.)

Vor fünfzig Jahren hat Karsten in Berlin eine Münze auf Glas gelegt und durch Elektrisiren derselben ein latentes Bild erzeugt, das beim Hauchen auf die Platte sichtbar wurde. Dieser Versuch ist vielfach wiederholt worden; da aber Herr Croft nirgends genaue Vorschriften über die Art, wie das Experiment von Karsten angestellt worden ist, finden konnte, hat er selbst sich bemüht, die besten Methoden zur Darstellung solcher Hauchbilder aufzufinden, und hat dabei Beobachtungen gemacht, welche beachtenswerth erscheinen.

Am besten gelingt der Versuch in folgender Weise. Auf den Tisch wird eine Glasplatte von 6 Zoll im Quadrat gelegt und darauf eine Münze, von welcher ein Stanniolstreifen zum Rande des Glases führt; auf der Münze liegt eine Glasplatte, welche das Bild aufnehmen soll, 4 bis 5 Quadratzoll gross, und auf ihr eine zweite Münze. Wesentlich ist, dass das Glas äusserst sorgfältig mit einem Leder rein und trocken abgerieben worden, während die Münzen von gewöhnlicher Beschaffenheit sein können. Der Stanniolstreifen und die obere Münze werden mit den Polen einer Elektrisirmaschine verbunden, welche 3- bis 4-zöllige Funken giebt. Dreht man die Maschine 2 Minuten lang und hebt das Glas ab, so kann man mit dem Auge oder dem Mikroskop keine Veränderung bemerken; haucht man aber gegen eine Seite, so erscheint ein klares Reif-Bild von derjenigen Seite der Münze, welche derselben zugekehrt war. Die Stellen, an denen der Hauch haftet, mögen weiss, die anderen schwarz heissen. Die hervorragendsten Stellen der Münze haben schwarze correspondirende Stellen, doch bemerkt man eine feine schattige Abstufung, entsprechend der Tiefe der Schnitte auf der Prägung; die sanften Wellungen des Kopfes und Nackens des Münzbildes sind sehr zart wiedergegeben.

Das Mikroskop zeigt, dass Feuchtigkeit auf der ganzen Oberfläche abgelagert ist, aber die Grösse der kleinen Wasserkügelchen nimmt zu mit der Tiefe des Schattens an den betreffenden Punkten des Bildes.

Die Anwendung von Münzen aus verschiedenen Metallen erzeugt keine Aenderung.

Bei sorgfältiger Behandlung scheinen die Bilder unbeschränkte Dauerhaftigkeit zu besitzen; in der Regel werden sie aber allmälig verdunkelt durch den Staub, der sich nach dem Hauchen darauf lagert; einige von den ersten Bildern des Verf., die nun 2 Jahr alt sind, sind noch sehr klar und zeigen alle Einzelheiten. Sie werden am besten aufbewahrt, wenn man mehrere trocken übereinanderlegt und in Papier einhüllt.

Interessant ist, dass manche Entwickelungen noch nach Wochen und Monaten möglich sind.

In obigem Versuche stellte die ganze Anordnung offenbar einen kleinen Condensator vor; dies ist jedoch unwesentlich, denn man erhält auch Erfolge mit einer Münze, die mit einem Pole der Maschine verbunden ist, freilich sind die Bilder dann schwächer.

Ohne Einfluss ist, ob man zu den Versuchen positive oder negative Elektricität verwendet.

Gute Bilder erhält man auch, wenn man Münzen und Gläser übereinander schichtet und die äussersten Münzen mit den beiden Polen verbindet; sechs Gläser und sieben Münzen gaben noch schöne Bilder auf jeder Glasplatte, bei acht Gläsern jedoch waren die Zeichnungen schon unvollkommen. Eine Säule mehrerer Gläser mit zwei Münzen an den Enden gab nur zwei Bilder an den Endplatten.

Hat man das Bild durch zu starkes Elektrisiren verdorben (es ist dann ganz schwarz), so gelingt es zuweilen durch Reiben der trockenen Platte mit Leder, das Bild deutlicher zu machen; nach Verlauf von 1 bis 2 Tagen wird das Bild von selbst deutlicher.

Die Dicke der Glasplatten hat keinen Einfluss; ebensowenig das Material. Polirte Flächen von Quarz, Glimmer, Gelatine, Metall, das mit Oelpapier bedeckt war, gaben dieselben Resultate wie Glas.

Bekanntlich hat Moser im Jahre 1842 Hauchbilder hervorgebracht ohne Wirkung der Elektricität; er legte auf polirte Flächen Körper von unebener Oberfläche und konnte dann Hauchbilder erhalten. Herr Croft hat auch diese Versuche wiederholt und fand als wesent-

liche Momente Berührung und leichten Druck. Es würde hier zu weit führen, auf die einzelnen beschriebenen Anordnungen dieser Versuche einzugehen. Für die Erkenntniss der Ursache des Phänomens waren sie ohne Erfolg. Herr Croft kommt zu dem Schluss, dass die meisten Erscheinungen in das unbekannte Gebiet der Molecularwirkungen gehören.

Augusto Righi: Ueber die Vertheilung der Potentiale in der Nähe der Kathode. (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. 1 (2), p. 109.)

In einer mit verdünnter Luft gefüllten Glaskugel, deren Innenwand versilbert ist, befindet sich eine mit dem negativen Pole einer Kette verbundene Elektrode, während der positive Pol zur Erde abgeleitet ist, ebenso ist die innere versilberte Wand der Kugel mit der Erde verbunden. Eine zweite bewegliche Elektrode der Glaskugel communicirt mit einem Quadrantelektrometer. Wenn man nun den Abstand der beiden Elektroden von einander allmälig vergrössert, so wächst die Ablenkung des Elektrometers, die nach einem gleichen Zeitintervalle erhalten wird, bis zu einem Maximum und nimmt dann wieder ab. Bei dieser Vorrichtung muss Elektricität continuirlich von der negativen Elektrode nach der Kugelwand abfliessen, und die bewegliche Elektrode bildet eine Sonde, welche in gleichen Zeiten die Potentiale annimmt, die denen der verschiedenen Punkte der verdünnten Luft proportional sind. Es konnte daher statt des Elektrometers ein Galvanometer benutzt werden, dessen Ablenkung ein Maass des abgeleiteten Stromes gab, welcher der Potentialdifferenz zwischen der Sonde und der positiven Wand proportional ist. Hierbei wurde Folgendes beobachtet.

Entfernt man sich mit der Sonde von der Kathode, so findet man, dass die Potentiale immer kleiner werden bis zu einem bestimmten Punkte, von dem an sie zunehmen. Es existirt somit um die Kathode eine ideale Fläche, in welcher das Potential einen kleinsten Werth hat (d. h. noch negativer ist, als in Punkten unmittelbar an der Kathode). Herr Righi nennt dieselbe „negative Oberfläche"; ihr Abstand von der Kathode wächst mit der Verdünnung und ein wenig auch mit der Abnahme der elektromotorischen Kraft der Kette wie mit der Abnahme des Krümmungsradius der Kathode.

Die Abnahme der Potentiale ist nicht in beiden Theilen eine gleich schnelle, vielmehr ist sie bedeutender zwischen der Kathode und der negativen Oberfläche, als zwischen dieser und der Anode. Sie erfolgt ferner schneller bei verhältnissmässig stärkeren Drucken der Luft, als auch wenn man eine elektromotorische Kraft anwendet, die eben ausreicht, damit der Durchgang der Elektricität durch die verdünnte Luft statthat.

Bei einem Druck von 5 mm z. B. und einer Kette, deren elektromotorische Kraft eben ausreicht, damit die Elektricität zwischen der Kathode und der versilberten Wand übergeht, zeigt das Galvanometer keine Ablenkung, bis die Sonde weniger als 1 mm von der Kathode entfernt ist. In dem Abstande von etwa 1 mm beobachtet man eine starke Ablenkung, während, wenn man den Abstand noch um sehr Weniges vermehrt, das Galvanometer fast auf Null zurückgeht. Bei kleineren Drucken und grössereu elektromotorischen Kräften nehmen die Ablenkungen mehr oder weniger langsam ab, wenn die Sonde sich nach der einen oder anderen Seite von der negativen Oberfläche verschiebt.

Lässt man die eine Leitung des Galvanometers mit der Sonde in Verbindung, während man die andere mit der Kathode verbindet anstatt mit den Wänden des Recipienten, welche die Anode bilden, so sind die Ablenkungen natürlich umgekehrt, aber man erkennt nicht mehr das Vorhandensein einer negativen Oberfläche; vielmehr nehmen die Ablenkungen allmälig ab, wenn man die Sonde von der Kathode nach der Anode verschiebt. Den Grund für diese Verschiedenheit der Resultate findet Herr Righi darin, dass die Sonde in dem einen Falle die Anode des abgeleiteten Stromes bildet, im andern die Kathode.

Angelo Angeli und Giovanni Boeris: Ueber den Einfluss der elektrolytischen Dissociation auf die Zersetzung des salpetrigsauren Ammoniaks in wässeriger Lösung. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 70.)

Bekanntlich kann man verdünnte Lösungen von Ammoniumnitrit erwärmen und bis zu einem bestimmten Grade abdampfen, ohne dass sie sich zersetzen, während concentrirte Lösungen von salpetrigsaurem Ammoniak unter gleichen Umständen reichlich Stickstoff entwickeln. Diese Erscheinung führte auf die Vorstellung, dass die Zersetzung des Ammoniumnitrits in Wasser und Stickstoff, nach der Gleichung $NH_4NO_2 = 2H_2O + N_2$, verhindert werden könnte durch die in der wässerigen Lösung zweifellos vor sich gehende elektrolytische Dissociation des Salzes in die Ionen NH_4 und NO_2. Um diese Vermuthung einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, haben Verff. folgenden Versuch angestellt.

Nach den Gesetzen der Dissociation wird dieselbe durch die Anwesenheit eines Bestandtheiles der sich zerlegenden Verbindungen beschränkt, und die wässerige Lösung von Ammoniumnitrit wird also weniger stark dissociirt werden können, wenn ein anderes Nitrit oder ein anderes Ammoniumsalz in der Lösung vorhanden ist. Wenn aber die Dissociation der Ammoniumnitritlösung verringert wird, dann muss beim Erwärmen Entwickelung von Stickstoff beobachtet werden gerade so, als handle es sich um eine concentrirte Lösung, in welcher gleichfalls die Dissociation in die Ionen nur in geringem Grade oder gar nicht statthat.

Eine zweiprocentige Lösung von Ammoniumnitrit wurde entweder allein auf 90° erwärmt, oder nachdem entweder 20 Proc. Chlorammonium oder 20 Proc. Natriumnitrit zugesetzt worden waren, und in allen drei Fällen die in bestimmten Zeiten entwickelten Stickstoffmengen gemessen. Man fand bei Zusatz von NH_4Cl nach 5 Minuten 5 cm^3 Stickstoff, bei Zusatz von $NaNO_2$ nach 8 Minuten 3,5 cm^3 Stickstoff und bei Zusatz von H_2O nach 30 Minuten 0,8 cm^3 Stickstoff. Wurden der Ammoninuitritlösuug andere Salze zugesetzt, welche keins der beiden Ionen enthielten, so war die Wirkung dieselbe wie bei Zusatz von Wasser.

Die Resultate sind freilich erst in vorläufigen Versuchen gewonnen und haben nur annähernden Werth, gleichwohl zeigen sie deutlich, dass das Chlorammonium und das Natriumnitrit einen sehr merklich beschleunigenden Einfluss haben auf die Zersetzung der verdünnten Lösungen des Ammoniumnitrits im Sinne der oben angenommenen Deutung des Processes. — Die Versuche werden fortgesetzt und auf andere analoge Zersetzungen ausgedehnt werden.

Hermann Munk: Ueber die Fühlsphären der Grosshirnrinde. (Sitzungsber. d. Berliner Akademie d. Wissensch. 1892, S. 679.)

Nachdem Herr Munk durch seine Jahre lang fortgesetzten Versuche nachgewiesen, dass im Grosshirn in der Rinde des Hinterhauptlappens die „Sehsphäre" und

in der Rinde des Schläfenlappens die „Hörsphäre", Centralstellen für die Wahrnehmungen der Gesichts- und Gehörsempfindungen ihren Sitz haben, und nachdem dieser Theil der Lehre von der Localisation der Gehirnthätigkeit, wenn auch nicht widerspruchslos, vielfache Bestätigung und Annahme gefunden, veröffentlicht er nun die Ergebnisse seiner weiteren Untersuchungen über eine dritte Sinnessphäre in der Rinde des Grosshirns, welche im Scheitellappen localisirt und als „Fühlsphäre" anzusprechen ist. Die Abtragung eines bestimmten Gebietes der Hirnrinde in genau beschriebenem Umfange erzeugt an Hunden und Affen, nachdem die Reizerscheinungen in Folge des operativen Eingriffes vorübergegangen sind und dauernde anatomische und physiologische Zustände sich hergestellt haben, bleibende Ausfallserscheinungen in dem Empfindungsbereich des Körpers, und zwar derart noch specieller localisirt, dass bei Abtragung des äusseren Theiles der „Fühlsphäre" die Empfindungsstörungen am Kopfe auftreten, bei Entfernung der am meisten nach vorn gelegenen Abschnitte, Hals und Nacken, vom mittleren Theile die Arme und vom hintersten die Beine besonders afficirt werden.

Herr Munk beschreibt in der vorliegenden Abhandlung die Störungen, welche nach der Abtragung der „Extremitätenregion", das ist der Arm- und der Beinregion der Fühlsphäre, auftreten, erst beim Hunde, dann beim Affen und discutirt die beobachteten Erscheinungen sehr eingehend, besonders den abweichenden Deutungen der Herren Goltz, Ferrier und Yeo, Horsley und Schäfer gegenüber. Die Lage der Fühlsphäre am Scheitellappen des Hirn, die einzelnen beobachteten Erscheinungen und die sehr ausführliche Discussion müssen in der Originalabhandlung nachgelesen werden. Hier genüge die Wiedergabe des Endergebnisses des ersten jetzt veröffentlichten Abschnittes der Abhandlung, welches Herr Munk wie folgt formulirt hat:

„Gleichmässig also bei Hund und Affen stellen sich die näheren Beziehungen der Extremitätenregionen zu den gegenseitigen Extremitäten dar. In den Extremitätenregionen kommen die Berührungs- oder Druckempfindungen und die Berührungs- oder Druckwahrnehmungen der zugehörigen Extremitäten zu Stande, und an sie sind auch die Berührungsreflexe dieser Extremitäten gebunden; so dass mit dem völligen Untergange der Regionen jene Empfindungen und Wahrnehmungen, wie diese Reflexe, für immer verloren sind. Von den Extremitätenregionen ist ferner die Schmerzempfindlichkeit der zugehörigen Extremitäten abhängig, wahrscheinlich ausschliesslich, so lange der Schmerz nicht eine gewisse Grösse überschreitet, immer aber hauptsächlich; so dass nach dem völligen Untergange der Extremitätenregionen jene Schmerzempfindlichkeit zunächst sehr herabgesetzt ist und nur allmälig und unvollkommen sich wiederherstellt, indem andere Rindenpartien als Ersatz der untergegangenen eintreten. Die Extremitätenregionen halten endlich mittelst besonderer Leitungsbahnen, welche von ihnen zu den Reflexcentren der zugehörigen Extremitäten führen, und zwar ohne dass der Vorgang der Erregung in diesen Leitungsbahnen stattfindet, die genannten Reflexcentren auf derjenigen niederen Grösse der Erregbarkeit, welche denselben in der Norm am unversehrten Thiere zukommt, und welche die Regionen noch zeitweilig herabzusetzen vermögen; so dass nach dem völligen Untergange der Extremitätenregionen die Erregbarkeit jener Reflexcentren sich über die Norm erhebt bis zu einem Maximum, auf welchem sie verharrt. Aber damit ist die Bedeutung der Extremitätenregionen für die zugehörigen Extremitäten noch nicht erschöpft; und wir gewinnen neue Aufschlüsse, wenn wir den Folgen der Totalexstirpation der Extremitätenregionen in anderer Richtung nachgehen."

Paul Binet: Ueber die Giftigkeit der Alkali- und alkalischen Erdmetalle. (Archives des sciences phys. et. nat., 1892, Sér. 3, T. XXVIII, p. 159.)

Gegenüber den mannigfachen, oft rein speculativen Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Atomgewicht und physiologischer Wirkung der Elemente sind vergleichende experimentelle Untersuchungen, wie sie Herr Binet jüngst angestellt und in der Genfer physikalisch naturwissenschaftlichen Gesellschaft mitgetheilt hat, von grossem allgemeinerem Interesse.

Die Metalle, welche er zur Vergleichung benutzt, waren Lithium, Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Strontium und Baryum; sie wurden als Chlorsalze verwendet, welche Vergleichungen am besten gestatteten; die Resultate wurden dann auch mit anderen Salzen geprüft. Um reine Resultate zu erzielen, wurden die Salze in Lösungen unter die Haut gespritzt. Als Versuchsthiere dienten Katzen, Kaninchen, Ratten, Meerschweinchen und Frösche. Die Ergebnisse waren folgende:

Im Allgemeinen erzeugen die Metallsalze eine Abnahme der Erregbarkeit des centralen und peripherischen Nervensystems und eine Aenderung der Muskeleontractilität. Vorher gehen Störungen der Athmung und der Herzthätigkeit, welche bei den Warmblütern schnellen Tod herbeiführen können, bevor sich die erstgenannten Wirkungen entwickeln. Zuweilen kann man auch Störungen im Verdauungskanal beobachten, namentlich bei Barium und Lithium. Ausser diesen allgemeinen Charakteren haben die einzelnen Metalle und Metallgruppen folgende Besonderheiten ergeben.

Die Gruppe Lithium, Natrium, Kalium erzeugt einen Stillstand des Herzens in Diastole und allgemeine Muskelerschlaffung, die Gruppe Calcium, Strontium, Baryum Herzstillstand in Systole und Neigung zu Muskelcontracturen. Das Calcium unterscheidet sich noch besonders durch seine Wirkung auf das Centralnervensystem; das Magnesium nähert sich der ersten Gruppe, indem es Herzstillstand in Diastole erzeugt, aber es ist besonders charakterisirt durch eine Lähmung des peripherischen Nervensystems.

Nach der Intensität ihrer Wirkung beim Frosch gruppiren sich alle Metalle in absteigender Reihe wie folgt: Lithium, Kalium und Baryum sehr giftig, Calcium und Magnesium viel weniger giftig, Strontium wenig und Natrium fast gar nicht giftig. Für die Warmblüter ist die Reihe eine etwas andere, indem bei ihnen das Barium das am heftigsten wirkende Metall ist. Eine Zusammenstellung der für den Frosch tödtlichen Dosen der Chlormetalle ergiebt, wenn man die Giftigkeit des Strontiums gleich 1 setzt, folgende Zahlenwerthe für die Giftigkeit der untersuchten Metalle, denen wir in Klammer die entsprechenden Atomgewichte beifügen: Natrium (23) = 0, Strontium (87,5) = 1, Magnesium (24) = $2\frac{1}{2}$, Calcium (40) = 3, Baryum (137) = 5, Kalium (39) = 7, Lithium (7) = 10. Wir sehen hieraus, dass eine constante Beziehung zwischen dem Atomgewicht und der Giftigkeit der Metalle nicht existirt, auch nicht, wenn man die einzelnen Gruppen gesondert vergleicht.

E. Schunck und G. Brebner: Ueber die Wirkung des Anilins auf grüne Blätter und andere Pflanzentheile. (Annals of Botany, 1892, Vol. VI, p. 167.)

In einer früheren Arbeit „Die Chemie des Chlorophylls" (Ann. Bot. III, S. 65) hatte Herr Schunck ge-

zeigt, dass grüne Blätter, die der Einwirkung von Anilin ausgesetzt werden, in sehr kurzer Zeit ihr Grün in ein intensives Braun verwandeln, und dass letzteres von einer eigenthümlichen, wohl charakterisirten, krystallisirbaren Substanz herrührt, welcher der Name Anilophyll gegeben wurde. Das Anilophyll hat die Eigenschaften einer schwachen Base, und seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{24}H_{19}N_3O$. Reactionen und Zusammensetzung des Körpers legten die Annahme nahe, dass das Anilophyll ein Anilinderivat sei, das durch irgend einen Process, bei dem Sauerstoff eine Rolle spielt, gebildet werde, und dass es möglich sein möchte, es auf anderem Wege als aus pflanzlichen Organismen zu gewinnen.

In der That stellte sich diese Annahme als richtig heraus, indem durch Einwirkung von activem Sauerstoff (in Form von Wasserstoffsuperoxyd oder Ozon) auf Anilin Anilophyll erhalten wurde. Es ist aber nothwendig, dass gleichzeitig eine organische Säure, wie Essigsäure, Kohlensäure, Ameisensäure, Propionsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Gerbsäure etc., zugegen sei; nur Oxalsäure hindert die Reaction, vielleicht weil sie selber rascher oxydirt wird als Anilin.

Aus diesen Ergebnissen kann man schliessen, dass die Erzeugung des Anilophylls bei der Einwirkung von Anilin auf grüne Blätter auf die Anwesenheit irgend einer Form von activem Sauerstoff sowie einer Säure zurückzuführen ist.

Die grünen Blätter ordnen sich bezüglich ihres Verhaltens gegen Anilin in drei Gruppen. Die erste umfasst diejenigen, welche sofort, d. h. in ein paar Secunden oder längstens einigen Minuten braun werden; zu dieser Gruppe gehören die Blätter der gemeinen Esche, Birke, Stechpalme, des Löwenzahns, der Minze und vieler anderer Pflanzen. In der zweiten Gruppe findet man solche Blätter, die einigermaassen schnell reagiren, wozu die Blätter von Tradescantia und vieler anderer Monokotylen Beispiele liefern. Die dritte Gruppe enthält solche Blätter, die sich nur langsam oder gar nicht verfärben; hierhin gehören die Blätter der niederen und einiger höheren Monokotylen, sowie gewisser Dikotylengattungen, wie Ribes, Rumex und anderer. Blätter mit Zellen, die eine grosse Menge Zellsaft mit wenig Protoplasma enthalten, wie z. B. die von Echeveria, reagiren selten oder niemals mit Anilin. Es kann kein Zweifel sein, dass die Dicke der Cuticula, ein stärkerer oder schwächerer Wachsüberzug auf den Blättern und andere physikalische Bedingungen die Schnelligkeit der Verfärbung beeinflussen. In Fällen, wo geringe oder keine Verfärbung eintritt, muss die Ursache in der Abwesenheit von einer oder von beiden der wesentlichen Bedingungen (activer Sauerstoff und organische Säure, ausser Oxalsäure) gesucht werden. Beim Sauerampfer (Rumex) ist es wahrscheinlich die Gegenwart von Oxalsäure oder von Superoxalaten, welche den Eintritt der Reaction verhindert.

Im Gegensatz zu den früheren Angaben des Herrn Schunck ergaben die neuen Untersuchungen der Verfasser, dass auch etiolirte Blätter mit Anilin den braunen Stoff erzeugen. Ferner wurde festgestellt, dass auch andere Pflanzentheile, wie Blumenblätter, unterirdische Steugel u. s. w., bei Einwirkung von Anilin Anilophyll erzeugen. Diese Pflanzentheile unterscheiden sich bezüglich der Schnelligkeit des Eintritts der Reactionen unter einander gerade so wie die grünen Blätter. Die Farbe der Blumenblätter scheint auf die Reaction keinen Einfluss zu haben.

Setzt man die Blätter und anderen Pflanzentheile der Einwirkung verschiedener Gase aus, lässt man sie für einige Zeit in einer Atmosphäre von Kohlensäure oder Wasserstoff, so nehmen sie bei Behandlung mit Anilin keine braune Farbe mehr an. Auch nach dem Kochen in Alkohol wird kein Anilophyll mehr gebildet, der Extract reagirt gleichfalls nicht mit Anilin. Beim Kochen mit Wasser ging auch die Fähigkeit der Blätter, sich mit Anilin braun zu färben, verloren, doch fand sie sich zuweilen, wenn auch sehr abgeschwächt, in dem wässerigen Auszug.

Die Frage, ob activer Sauerstoff in den Pflanzenzellen auftritt, ist bekanntlich in letzter Zeit viel erörtert worden. Den Mangel an Uebereinstimmung in dieser Frage führen die Verff. darauf zurück, dass activer Sauerstoff zuweilen vorhanden ist und zuweilen fehlt. Sie stellten einige Versuche mit dem von Wurster empfohlenen Tetrametbylparapbenylendiamin (in Form von „Tetra-Papier") an, das durch activen Sauerstoff violett gefärbt wird, und fanden, dass in den meisten Fällen, wo das Blatt oder ein anderer Theil der Pflanze mit Anilin rasch braun wird, der ausgepresste Saft eine intensive Reaction mit Tetra-Papier giebt und dass überhaupt in der Stärke beider Reactionen ein Parallelismus besteht.

Die vorstehenden Versuche führten die Verff. zu dem Schluss, dass die Zellen vieler Pflanzen, besonders der Blätter, activen Sauerstoff in irgend einer Form und in unmittelbarer Nähe oder Verbindung mit dem Protoplasma enthalten. Es ist durchaus nicht nothwendig, dass der active Sauerstoff in Form von Wasserstoffsuperoxyd oder Ozon vorhanden sei. „Wir sehen kein Hinderniss für die Annahme, dass es Substanzen im Protoplasma giebt, — wahrscheinlich gebunden an specialisirte Mikrosomen, Etioliu und Chlorophyllkörper —, welche die Fähigkeit haben, sich mit Sauerstoff zur Bildung peroxydähnlicher Substanzen zu vereinigen. Es giebt gewisse Stoffe, die bekanntermaassen die Eigenschaft besitzen, den atmosphärischen Sauerstoff in einen activeren Zustand zu bringen, ehe sie von ihm zur Vollendung ihrer eigenen Oxydation Gebrauch machen. Schönbein zeigte, dass dies der Fall ist mit Aether, Valerianaldehyd, fetten und ätherischen Oelen." Später zeigte Kingzett, dass das Terpen des Terpentinöles durch die Einwirkung der Luft zum Theil in einen peroxydartigen Körper umgewandelt wird. „Auf die Gegenwart solcher peroxydähnlichen Körper in der lebenden Zelle, ob sie nun aus Terpenen gebildet sind oder nicht, Verbindungen, die ihren lose gebundenen Sauerstoff leicht abgeben, kann die Reaction mit Anilin und die Bildung von Anilophyll möglicher Weise zurückgeführt werden."

F. M.

Otto Hamann: Entwicklungslehre und Darwinismus. (Jena 1892, Hermann Costenoble.)

Nicht ohne Spannung hat Referent das Buch in die Hand genommen, will doch Verf. nichts Geringeres, als die Darwin'sche Lehre als völlig unhaltbar, den Thatsachen direct widersprechend nachweisen, aber in grosser Enttäuschung hat er es wieder aus der Hand gelegt. Nicht eine neue Thatsache, nicht ein neuer Gedanke ist in dem ganzen umfangreichen Werke enthalten, wodurch der Darwinismus auch nur im Geringsten erschüttert, geschweige denn widerlegt werden könnte. Alle die Scheingründe, die schon oft vorgebracht und jedesmal widerlegt wurden, findet man in ermüdender Breite ausgeführt, und von allen neueren Beweisen für Darwin's Selectionslehre, z. B. von den geistvollen, die Lehre ungemein vertiefenden Essays von Weismann (über die Dauer des Lebens, die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung etc.), nimmt Verf. gar keine Notiz. Doch

könnte das noch hingehen, wenn Verf. wenigstens bei seiner Beweisführung gezeigt hätte, dass er das vorhandene Thatsachenmaterial beherrscht und vor allen Dingen, dass er den Gedankengang, der sich in den von ihm bekämpften Theorien offenbart, versteht. Davon aber ist in dem Werke nichts zu merken; im Gegentheil, eine solche Fülle von Missverständnissen und irrigen Auffassungen findet man selten beisammen.

Ein einziges Beispiel möge genügen, um die Härte des obigen Urtheils zu rechtfertigen. Die Wirbelthiere werden seit Semper-Dohrn von den Anneliden abgeleitet, und zwar gründet sich die Theorie, was hier nicht weiter ausgeführt werden kann, auf die segmentale Anlage des Urogenitalapparates bei den Selachiern. Die Anneliden zerfallen in mehrere Gruppen und unter diesen sind es die Polychäten, welche man als den Provertebraten nahe stehend betrachtet. Die Oligochäten, „zu denen auch der Regenwurm gehört", die eine andere Gruppe der Ringelwürmer sind, hat noch Niemand für diese Descendenzfrage in Anspruch genommen. Welchen Sinn hat es nun, wenn Verf. beim Bekämpfen der Semper-Dohrn'schen Theorie — von einem Widerlegen ist ja keine Rede — immer mit Emphase wiederholt, von den Ringelwürmern, „zu denen auch der Regenwurm gehört", können die Vertebraten nicht abstammen. Der Fachmann wird darüber nur lächeln, der Laie aber — und für Laien ist ja hauptsächlich das Buch bestimmt — wird zu dem falschen Glauben verleitet, dass nach Ansicht der Zoologen die Wirbelthiere von den Regenwürmern abstammen. So erweckt Verf. ganz irrige Vorstellungen bei seinen nicht fachmässig vorgebildeten Lesern und legt seinen Gegnern zu gleicher Zeit Auffassungen unter, welche dieselben niemals gehabt haben. Was soll ferner die sentimentale Redensart bedeuten: „Wäre es nicht ein unfassbares Räthsel, wie aus Wesen, die so aufgehen in ihren Bedürfnissen (nämlich die Ringelwürmer, Ref.) ein Mensch solle hervorgegangen sein mit seinem Sehnen und seiner Vernunft" (S. 44). Glaubt Verf. wirklich, damit auch nur das Geringste wider Darwin bewiesen zu haben? Solche Ausrufe sind bei einem Theologen berechtigt, ein Zoologe aber sollte dergleichen selbst in einem populären Werke vermeiden. Dabei scheint Verf. von der irrigen Voraussetzung auszugehen, dass die heutigen Anneliden als der Ausgangspunkt der heutigen Vertebraten betrachtet werden, denn sonst wäre jener Ausruf ganz unverständlich. Und nicht bloss bei den Wirbelthieren-Anneliden, sondern bei allen anderen Typen scheint Verf. die gleiche Auffassung zu hegen. Das ist aber einer der grössten Fehler, der überhaupt gemacht werden kann, denn kein Zoologe hat je die Idee gehabt, von den heutigen Würmern die höheren Thiertypen abzuleiten. Wenn man sagt, die Arthropoden, Echinodermen etc. stammen von den Würmern ab, so ist das nur ein prägnanter Ausdruck für die Auffassung, dass diese Typen und bestimmte Wurmgruppen an der Wurzel zusammenhängen, also beide gemeinsame Vorfahren haben. So und nicht anders ist die Descendenz zu verstehen. Bei einem Privatdocenten der Zoologie muss diese Verkennung der elementarsten theoretischen Grundsätze sehr merkwürdig erscheinen.

An die Stelle des Darwin'schen Selectionsprincipes setzt Verf. die alte Contradictio in adjecto von der sprungweisen Entwicklung. Aber auch hier vermisst man, wie bei der Widerlegung des Darwinismus, jeglichen Beweis, über allgemeine Bemerkungen kommt Verf. nicht hinaus. Er beschränkt sich fast ausschliesslich auf die Pädogenie und verkennt dadurch vollkommen, dass damit gar nichts erklärt oder bewiesen ist. Wenn die Larve einer Thierform geschlechtsreif wird, so ist dadurch keine neue Art entstanden, und darum handelt es sich. Wenn die Larve von Amblystoma geschlechtsreif wird und man sie in diesem Stadium als Siredon pisciformis bezeichnet, so ist letztere keine neue Art, denn wir kennen ihren Zusammenhang mit dem Amblystoma. Wenn uns bei anderen larvalen Formen, die geschlechtsreif werden, das erwachsene Thier unbekannt ist, so können erstere als Species gelten so lange, bis die erwachsene Form gefunden sein wird; wirkliche Species aber sind sie nicht, auch nicht im Sinne der zoologischen Systematik. Diese Ueberlegung hat aber Verf. nicht angestellt und darum ist auch, abgesehen vom Inhalte, rein formal seine Auseinandersetzung über die sprungweise Entwicklung hinfällig.

Wenn ein Werk wie das vorliegende der Wissenschaft in Forscherkreisen auch keinen Schaden bringen kann, in Laienkreisen könnte es möglicher Weise sehr viel Unheil anstiften, da der Laie die Irrthümer und falschen Darstellungen nicht richtig zu würdigen im Stande ist. Von wissenschaftlicher Seite muss man daher das Erscheinen des Hamann'schen Buches sehr bedauern und vor Verbreitung desselben entschieden warnen.

Rawitz.

Vermischtes.

In den Centren der Wirbelstürme findet man bekanntlich eine Zone von absoluter Ruhe mit klarem, wolkenfreiem Himmel, welche „das Auge des Sturmes" genannt wird. Ueber dieses interessante Phänomen veröffentlicht Herr Sidney M. Ballon eine Untersuchung, welche zu dem Schlusse führt, dass die bisher zur Erklärung desselben aufgestellten Hypothesen sämmtlich als nicht stichhaltig widerlegt werden können. Er versucht daher auf Grund der bisher vorliegenden Thatsachen folgende Hypothese zu begründen: „Der Wind eines Cyclons kann aus zwei Gründen das Centrum nicht erreichen. Erstens, weil mit zunehmender Windgeschwindigkeit die ablenkende Kraft der Erdrotation wächst, bis rings um das Centrum die Sturmwinde im Kreise herumblasen. Zweitens, weil die Luft durch die Convectionscirculation nach oben und nach aussen geführt wird, bevor sie das Centrum erreicht. Wir haben also eine kreisende Peripherie heftiger Winde mit einer Windstille in der Mitte. Aber die Winde müssen durch Reibung die anliegende ruhige Luft in den cyclonischen Wirbel hineinzuziehen streben. Vielleicht existirt auch eine Tendenz der Peripherie der Winde, sich durch Centrifugalkraft auszubreiten. In beiden Fällen wird ein Mangel an Luft an dem äusseren Rande der Windstille eintreten, welcher ersetzt werden muss durch allmäliges Niedersinken von Luft über dem ganzen Gebiet. Ein solches Sinken wird ausreichen, die Wolkenschicht aufzulösen und den blauen Himmel sichtbar zu machen." Ganz besonderen Nachdruck legt jedoch Herr Ballou auf die Nothwendigkeit, neues Beobachtungsmaterial zu sammeln, namentlich über die Beschaffenheit des Himmels, das Aussehen und die Bewegung der Wolken, die barometrischen, thermometrischen und Feuchtigkeits-Aenderungen in den Sturmcentren, da nur auf Grund ausgedehnterer Beobachtungen eine sichere Erklärung des Phänomens gegeben bezw. die vorstehende Hypothese geprüft werden kann. (The American Meteorolog. Journal, 1892, Vol. IX, p. 121.)

Wenn in stark verdünnten Lösungen der Salze diese in ihre Ionen dissociirt sind, dann war zu erwarten, dass diese Zustandsänderung auch auf die Geschwindigkeit des durch die Lösung hindurchgehenden Lichtes von Einfluss sein werde. Herr Wilhelm

Hallwachs untersuchte daher die Lichtbrechungscoëfficienten verdünnter Lösungen verschiedener Concentration mit dem Interfereutialrefractometer, welches beim Einschalten zweier gleicher Flüssigkeiten in die zwei interferirenden monochromatischen Lichtbündel jede Zustandsänderung der einen Flüssigkeit durch ein Wandern der Interferenzstreifen beantwortet und messen lässt. Nach einer für den hier vorliegenden Zweck sehr wesentlichen Aenderung des Apparates wurden Lösungen von Zucker (die Verdünnungen (v) variirten zwischen 16 und 800 Liter pro Grammäquivalent), NaCl (Verdünnung (v) = 4 bis 200), $\frac{1}{2}$ $MgSO_4$ (v = 4 bis 200), $\frac{1}{2}$ H_2SO_4 (v = 2 bis 200), HCl (v = 3 bis 150) und $\frac{1}{2}$ $ZnSO_4$ (v = 5 bis 250) untersucht und dabei für Schwefelsäure eine bedeutende Zunahme des molecularen Brechungszuwachses mit der Verdünnung beobachtet; auch $MgSO_4$ und $ZnSO_4$ zeigten einen beträchtlichen, HCl und NaCl einen kleinen aber bemerkbaren Anstieg; hingegen war beim Zucker ein Einfluss der Verdünnung auf den Gang des molecularen Brechungszuwachses nicht zu erkennen. Ein allgemeiner Schluss lässt sich aus diesem geringen Beobachtungsmaterial freilich noch nicht ableiten. (Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissensch. 1892, S. 302.)

In der Zoologischen Gesellschaft zu London legte Herr Sclater ein fast vollständiges Ei eines der Riesenvögel Madagascars aus der Gattung Aepyornis (wahrscheinlich A. medius) vor, das auf den Sandebenen bei Cap St. Marie im südlichen Madagascar gefunden und kürzlich von Herrn W. Clayton Pickersgill, britischem Viceconsul in Antananarivo, nach England gebracht worden war. Das Ei maass 11½ bis 8½ Zoll. Sein grösster Umfang betrug 31½ Zoll, sein kleinster 26⅞ Zoll. Es war daher nicht ganz so gross wie das von Rowley abgebildete Exemplar und kam in seinen Dimensionen näher dem Exemplar im British Museum, das von Lydekker dem Aepyornis medius zugeschrieben worden ist. (Proceed. Zool. Soc. London 1892, Part II, p. 299.) F. M.

Bekanntlich ziehen die Bierbrauer Gerste, welche wenig Eiweissstoffe enthält, den stickstoffreichen bedeutend vor, und andererseits hatte die Praxis ergeben, dass die Saatzeit einen Einfluss auf die Erzeugung von Gerste, welche von den Brauern vorgezogen wird, ausübt. Bisher wusste man aber nur, dass frühe Aussaat meist vollere und schwerere Körner ergiebt, als späte Aussaat, die unter denselben Bedingungen wenig befriedigende Ernten giebt. Herr Etienne Jentys legte sich die Frage vor, welchen Einfluss die Saatzeit auf den Gehalt der Gersteukörner an Eiweissstoffen ausübt. Vier Jahre hindurch wurden unter ganz gleichen Bedingungen gleiche Gersteusamen zum Theil früh, zum Theil spät ausgesäet (die Differenz betrug zwei bis vier Wochen), in den Samen dann nach der Kjeldahl-Wilfarth'schen Methode der Stickstoffgehalt bestimmt und aus diesem durch Multiplication mit 6,25 der Gehalt an Eiweiss gefunden. Gleichmässig in allen vier Jahrgängen stellte sich heraus, dass eine geringe Verzögerung der Aussaat die Qualität der Gerste sehr entschieden beeinflusst; die aus einer verspäteten Aussaat stammenden Samen waren stets reicher an Eiweiss und zwar im Mittel auf nicht gedüngtem Boden um 2,39 Proc.; auf Boden, der Stickstoff- und Phosphatdünger erhalten, war die Differenz geringer, sie betrug nur 0,82 Proc., und zwar hatte diese Düngung die auffallende Wirkung, dass sie sowohl einerseits bei den früh ausgesäeten Pflanzen den Eiweissgehalt vermehrte, als auch andererseits den Eiweissgehalt der spät ausgesäeten Pflanzen verminderte. (Anzeiger der Akad. d. Wissensch. zu Krakau, 1892, S. 196.)

Bei einer Besprechung der Mittel, welche in verschiedenen Gegenden Frankreichs gegen die Nachtfröste in den Monaten April und Mai mit verschiedenem Erfolg zur Anwendung gelangen, hebt Herr Chambreleut hervor, dass vorzugsweise zwei Punkte beachtet werden müssen, wenn das von Boussingault vorgeschlagene Mittel der künstlichen Wolken seinen Zweck nicht verfehlen soll. Boussingault hatte auf seinen Reisen in Amerika erfahren, welch günstige Erfolge die Indianer gegen die Nachtfröste durch Verbrennen feuchten Strohs erzielten, und empfahl dieses Mittel zum Schutze der gegen Frost so empfindlichen jungen Triebe, besonders des Weins. Trockener Rauch hat sich nun ganz nutzlos erwiesen; es müssen feuchte Stoffe verbrannt werden, und die künstliche Wolke muss Feuchtigkeit enthalten, welche nicht allein die Ausstrahlung beschränkt, sondern wahrscheinlich auch durch die Condensation Wärme frei macht und die Luft direct erwärmt. Ferner aber stellte es sich als sehr wesentlich heraus, dass die künstlichen Wolken noch längere Zeit nach dem Aufgang der Sonne unterhalten werden, damit der plötzliche Temperaturwechsel vermieden werde. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 92.)

Der ausserordentliche Professor für Landwirthschaft an der Universität Breslau Dr. Holdefliess ist zum ordentlichen Professor und Leiter der landwirthschaftlich-technischen Universitätsanstalt ernannt.

Privatdocent Dr. Gustav Tammann ist zum ausserordentlichen Professor und Nachfolger von Carl Schmidt in der Professur für Chemie in Dorpat ernannt.

An der Universität Berlin hat sich Dr. Karl Futterer als Privatdocent für Geologie habilitirt.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1892 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
5. Dec.	*U* Cygni	8.	20h 16.3m	+ 47° 33′	463 Tage
6. „	*R* Andromedae	7.	0 18.4	+ 37 59	411 „
19. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.4	+ 7 9	27 „
21. „	*U* Monocerotis .	6.	7 25.8	— 9 33	45 „
21. „	*R* Serpentis . .	6.	15 45.7	+ 15 28	358 „
30. „	*V* Cygni	7.	20 36.8	+ 47 45	423 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im December für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Dec.	*R* Canis maj.	11h	5m	17. Dec.	λ Tauri	15h	24m
4. „	*U* Cephei	8	50	19. „	*U* Cephei	7	50
4. „	*R* Canis maj.	14	21	19. „	Algol	9	36
6. „	*U* Coronae	14	47	20. „	*R* Canis maj.	12	1
9. „	*U* Cephei	8	30	21. „	λ Tauri	14	16
9. „	λ Tauri	17	40	21. „	*R* Canis maj.	15	17
12. „	*R* Canis maj.	13	11	22. „	Algol	6	25
13. „	*U* Coronae	12	30	24. „	*U* Cephei	7	30
13. „	Algol	15	59	25. „	λ Tauri	13	9
13. „	*R* Canis maj.	16	27	28. „	*R* Canis maj.	10	51
13. „	λ Tauri	16	34	29. „	*U* Cephei	7	10
14. „	*U* Cephei	8	10	29. „	λ Tauri	12	1
15. „	*S* Cancri	13	45	29. „	*R* Canis maj.	14	7
16. „	Algol	12	48	30. „	*R* Canis maj.	17	23

Prof. E. E. Barnard auf der Licksternwarte hat am 12. Oct. einen neuen Kometen entdeckt und zwar mit Hülfe der Photographie; es ist dies die erste derartige Entdeckung, wenn wir nicht auch den ähnlichen Fund des Herrn Dr. Max Wolf in Heidelberg am 19. März d. J. hierher rechnen wollen (vergl. Rdsch. VII, 196 sowie auch 250). Der Komet ist als sehr schwach bezeichnet.

Im „Astron. Journal“ Nr. 275 veröffentlicht Prof. Barnard seine Beobachtungen des V. Jupitermondes, die vom 9. bis 16. Sept. reichen. Die Umlaufszeit beträgt 11h 49.63m. Nach Barnard werden nur Fernrohre von mehr als 26 Zoll Oeffnung und auch diese nur unter günstigen Umständen den neuen Mond zeigen: damit ist also Deutschland ausgeschlossen an der Weiterverfolgung dieser neuen Entdeckung.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 5. November 1892. **No. 45.**

Inhalt.

Geologie. T. G. Bonney: Die Beiträge des Mikroskops zur physikalischen Geschichte der Erde. (Schluss.) S. 569.

Chemie. W. Spring und M. Lucion: Ueber das Entziehen des Hydratwassers bei dem Kupferoxydhydrat und einigen seiner basischen Verbindungen im Wasser. S. 574.

Botanik. A. Wagner: Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologischer Bedeutung. S. 576.

Kleinere Mittheilungen. A. Berberich: Der Sternschnuppenschwarm des Kometen Biela. S. 578. — E. Goldstein: Ueber die sogenannte Schichtung des Kathodenlichtes inducirter Entladungen. S. 578. — P. de Heen: Vergleichende Untersuchung der Verdampfung und des Lösungsvorganges. S. 579. — F. Maurer: Haut-Sinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen; ein Beitrag zur Phylogenie der Säugethierhaare. S. 580. — R. v. Wettstein: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. S. 580. — E. Heinricher: Biologische Studien an der Gattung Lathraea. S. 581.

Literarisches. A. Brester Jz.: Théorie du soleil. S. 582.

Vermischtes. Eine Wissenschaft des Messens. — Zur Bestimmung von Gas-Dichten. — Centralnervensystem des Amphioxus lanceolatus. — Pilze auf antiken Bronzen. — Marine Diatomeen im Süsswasser. — Personalien. S. 583.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 584.

Astronomische Mittheilungen. S. 584.

Die Beiträge des Mikroskops zur physikalischen Geschichte der Erde.

Von **T. G. Bonney**, F. R. S.

(Rede-Lecture für 1892, gehalten in der Universität zu Cambridge.)

(Schluss.)

So viel wir wissen, waren Wasser, Druck und Wärme die Hauptagentien bei der Hervorrufung von Aenderungen in den Gesteinen, nachdem diese einst abgelagert und fest geworden waren. In den meisten Fällen ist es nicht leicht, die Wirkung eines jeden Agens vollkommen zu isoliren, denn wahrscheinlich wurde jedes Gestein, das bedeutende Veränderungen erlitten, in gewissem Grade von allen beeinflusst. Doch können viele Beispiele gefunden werden, in denen der Einfluss eines einzelnen den der beiden anderen bedeutend überwogen. Man ist z. B. darüber einig, dass die Structur eines Schiefers das Resultat von Druck ist, obwohl dieser wahrscheinlich auch eine geringe Temperaturerhöhung erzeugte und das Gestein wahrscheinlich nicht ganz trocken gewesen. Ferner, wenn ein Thon in der Nähe einer intrusiven Granitmasse in eine Vereinigung krystallinischer Silicate verwandelt wurde, so ist dies vorzugsweise eine Wirkung der Wärme, obwohl der Druck nicht unbeträchtlich gewesen sein kann und die Anwesenheit von Wasser fast sicher mitgewirkt hat.

So können wir in einer Reihe von Beispielen, die passend ausgesucht werden, um die schieferigen Gesteine zu illustriren, die Entwickelung neuer Mineralien verfolgen. Wir können beobachten, welche von ihnen leicht erzeugt werden und schnell eine beträchtliche Grösse erreichen, welche langsamer gebildet werden, und welche, selbst wenn sie zahlreich sind, unfähig scheinen, sich stark zu vergrössern. Wir werden so durch inductive Processe zu Schlüssen geführt über die Wirkungen des Druckes bei der Entwickelung der Mineralien in einer Masse von Materialien von besonderer Zusammensetzung. In einer anderen Reihe von Gesteinen, welche durch die Wärme intrusiver Massen beeinflusst worden sind, können wir das allmälige Wachsen neuer Constituenten belauschen, wenn wir nach innen vordringen zu der ursprünglich erhitzten Masse, bis wir von einem Thon oder Schiefer zu einem Aggregat von Mineralien gekommen sind, das aus Quarz, Glimmer, Andalusit, Staurolit und Granat besteht. Aehnliche Wirkungen können verzeichnet werden bei anderen Arten sedimentärer Gesteine. Aenderungen werden auch vorzugsweise durch die Thätigkeit des Wassers hervorgebracht, aber hierüber brauche ich mich nicht zu verbreiten.

Ferner müssen in einer anderen Richtung der Untersuchung die Wirkungen studirt werden, welche von denselben Agentien auf feurige Gesteine hervorgebracht werden. Hier sind die Resultate, welche mehr oder weniger direct von der Wirkung des Wassers herrühren, oft hoch interessant, aber da diese nur indirect mit dem Hauptthema dieser Vorlesung verknüpft sind, begnüge ich mich mit einer vorübergehen-

den Erwähnung. An feurigen Gesteinen scheinen die Wirkungen der Wärme gewöhnlich weniger bedeutend zu sein als an sedimentären; wahrscheinlich weil die Mineralbestandtheile der ersteren in der Regel in einem mehr stabilen Zustande sich befinden als die der letzteren, so dass diese auch nicht erwähnt zu werden brauchen; aber die Wirkungen des Druckes sind in einigen Fällen, besouders bei deu mehr grobkrystalliuischen, feurigen Gesteinen, hoch interessant und bezeichnend.

In einer Gegend, wie die schottischen Hochlande oder die europäischen Alpen, sind die Gesteine bei dem Processe der Gebirgsbildung offenbar in mehr als einer Epoche ganz gewaltigen Drucken ausgesetzt gewesen. Die Wirkung derselben scheint zuweilen ein directer, zuweilen ein scheerender Bruch gewesen zu sein, d. h. ein Mineral oder Gestein ist in dem einen Falle zerdrückt worden wie in einer Presse, im anderen wurde es während des Pulverungsprocesses herausgeschleift oder -gepresst mit einer Bewegung, die ähnlich ist der einer zähen Substanz. Als ein Beispiel wollen wir die Wirkungen nehmen, die in einem Granit beim Zerdrücken entstehen. Die Quarzkörner werden zerbrochen; die Feldspathkrystalle werden zuerst zerbrochen und dann zu Pulver reducirt; die Glimmerblätter werden gebogen, zerrissen und zerfetzt. Durch den Druck wird das Lösungsvermögen des im Gestein bereits vorhandeneu Wassers vermehrt; durch das Zerdrücken wird der Zutritt desselben zu jedem Bruchstück und dann das Durchsickeru erleichtert. So wird der schwarze Glimmer oft in verschiedener Weise verändert; der Feldspathstauh wird in weissen Glimmer und Chalcedonquarz verwandelt, die Constituenten werden in ihrer Grösse reducirt und streben eine roh parallele Lagerung anzunehmen; der mineralische Charakter und die Structur sind gleichfalls verändert worden; ein massiges Gestein wird durch ein blätteriges ersetzt werden, ein grober Granit durch einen feinkörnigen Quarz- oder Glimmerschiefer. Diese Aenderung kann in jedem Stadium nachgewiesen werden; sie legt nahe, dass viele blätterige Gesteine — viele Gneisse und krystallinische Schiefer — feurige Gesteine sein mögen, deren Mineralcharakter und Structur durch Druck verändert worden.

Wir wollen nun sehen, wie weit dieser Schluss rechtmässig erweitert werden kann; aber zuerst muss die Wirkung des Druckes auf eine der basischen Gesteine betrachtet werden. Nehmen wir als Beispiel eine grobkörnige Varietät des Gesteines, das uns als Basalt bekannt ist. Es besteht aus einem, von dem des Granits verschiedeuen Feldspath, aus Augit, etwas Eisenoxyd und vielleicht aus Olivin. Beim Studium dieses Gesteines begegnen wir grösseren Schwierigkeiten, denn von den zwei vorherrschenden Mineralien ist der Feldspath weniger beständig als der im Granit, und der Augit geht leicht in Horuhlende über. Wenn nun diese letztere Aenderung eintritt, sind wir zunächst nicht im Stande, zu bestimmen, ob sie vom Druck oder von irgend einem anderen Agens herrührt. Einige Petrologen werden, glauhe ich, nicht zaudern, die Gegenwart von Hornblende in einem Gestein, wie das vorliegende, als einen Beweis zu betrachten, dass es durch Druck modificirt worden ist. Mit dieser Ansicht kann ich nicht einverstanden sein. Bei Prüfung der zahlreichen Beispiele, in denen wir überzeugt sind, dass Hornbleude kein ursprünglicher Constituent ist, sondern den Augit ersetzt hat, bemerken wir, dass das erstere Mineral in seinen Charakteren nicht constant ist. Es kann eine körnige Gestalt besitzen, es kanu seine gewöhnliche krystallinische Form annehmen, es kann mehr oder weniger aus Blättern hestehen oder nadelförmig sein. Haben diese Verschiedenheiten, so fragen wir, irgend eine Bedeutung? Um diese Frage zu beantworten, müssen Hornblendeexemplare in Gegenden gesucht werden, welche offenbar gewaltigen Druckeu ausgesetzt gewesen sind, was durch den Umstand bezeugt wird, dass jedes andere Gestein zermalmt oder ausgerollt ist; andere müssen aus Gegenden gewonnen werden, wo die Begleitmasseu keine Zeichen aussergewöhnlicher Störung zeigen, selbst wenn sie spröder sein sollteu, als das Object unserer Studie. In dem ersteren Falle kann die Aenderung vernünftiger Weise dem Drucke zugeschriehen werden, im letzteren muss sie von einer anderen Ursache herrühren. Sind die Hornblendegesteine der einen Region in ihrer Structur ähnlich denen aus der anderen? Keineswegs. Wo kein Beleg erbracht werden kanu zu Gunsten des Druckes, da behält die Hornblende ganz oder fast die Umrisse des Minerales, welches sie ersetzt hat, oder sie nimmt ihre uormale prismatische Form an; wo aber eine Berufung auf den Druck gerechtfertigt erscheint, finden wir, dass die Hornblende in ungewöhnlich langgestreckten Prismeu, Blätteru oder selbst in Nadeln erscheint, und die Structur des Gesteines im Ganzen kann von einem geübten Auge leicht erkannt werden. Der Beweis für die letztere Behauptung ist noch uicht publicirt, aher er wird, wie ich hoffe, binnen Kurzem erscheinen.

Somit haben unsere Untersuchungen uns soweit gebracht, dass in den sedimentären Gesteinen, bei Gegenwart von Wasser gewisse Aenderungen hauptsächlich durch Wärme hervorgebracht werden, und andere durch Druck. In letzterem Falle jedoch sind die neuen Mineralien, ohwohl sehr zahlreich an Individuen, gewöhnlich klein, die längsten Durchmesser sind selten ein Hundertstel Zoll gross. Selbst wo diese Regel durchhrochen ist, geschieht es nur von Mineralien, welche durch audere Experimente als so schwach entwickelt nachgewiesen sind, dass ihre Anwesenheit in grossem Maassstabe keine wesentliche Bedeutung hat. Die Regel gilt auch in gewissem Grade in dem Falle krystallinischer Schiefer, die durch das Zermalmen krystallinischer Gesteine entstanden sind, deutlich in dem Falle derer, welche vou Graniten und Gesteinen ähnlicher Zusammensetzung abstammen, aber weniger auffällig in denen, welche ursprünglich augit- oder hornblendeartig waren. Obwohl auch hier, wo die verringerte Grösse der Mineralien weniger gleich-

mässig ausgeprägt ist, neue und unterscheidende Structuren angenommen werden.

Ich habe nur von zwei oder drei gewöhnlichen Gesteinstypen gesprochen, aber es wäre leicht, wenn die Zeit es gestattete, die aufgestellten Principien durch Anführung einer grossen Mannigfaltigkeit von Beispielen zu stützen. Es giebt, glaube ich, wenige, wenn überhaupt welche, wichtige Arten von Gesteinen, die nicht untersucht worden sind, und es scheint mir bewiesen, dass, während der Druck ein höchst wichtiges Agens der Veränderung ist, während viele Schiefer als durch denselben bedingt aufgefasst werden können, eine beträchtliche Gruppe übrig bleibt, welche von den anderen durch eine sehr weite Kluft getrennt ist, die nur übersprungen werden kann durch fleissiges Nachdenken und zuverlässige Hypothesen.

In dieser letzten Gruppe von Gesteinen (unter der Voraussetzung, dass keine Störung durch späteren Druck entstanden, für welche wir jedoch im Allgemeinen ein Zugeständniss machen können) sind die constituirenden Mineralien ziemlich gross — etwa von ein Fünftel bis einen Zoll und darüber im Durchmesser. Sehr viele von diesen Gesteinen zeigen, wenn sie im Felde studirt werden, jedes Anzeichen eines sedimentären Ursprunges. Obwohl in der Regel das ursprünglich constituirende Korn nicht sicher bestimmt werden kann, und obwohl sie nun krystallinisch sind, sind doch ihre allgemeine Structur und ihre Vergesellschaftung unerklärlich nach irgend einer anderen Annahme. Sie zeigen einige Aehnlichkeit mit den Sedimenten, welche durch Contact-Metamorphismus verändert worden, obwohl sie verschiedene Charaktere darbieten. Jene bleiben überdies unveränderlich durch beträchtliche Dicken des Gesteins und über weite Flächen. Die Veränderung ist regional, nicht local, so dass solche Gesteine nicht betrachtet werden können als Fälle eines einfachen Contact-Metamorphismus, selbst wenn man vermuthen kann, dass die Wärme ein wichtiges Agens bei dem Hervorbringen der Aenderung gewesen. Aber einer anderen grossen Reihe, welche viele Gesteine einschliesst, die man gewöhnlich Gneisse nennt, wird der sedimentäre Ursprung weniger leicht zuerkannt. Nicht wenige von ihnen entsprechen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung den Graniten, und so zusammengesetztes sedimentäres Gestein, obwohl nicht unbekannt, ist selten. Die Mineralien zeigen gewöhnlich eine parallele oder blätterige und nicht selten sogar eine gangartige Anordnung; im letzteren Falle ahmen die Schichten verschiedener mineralischer Zusammensetzung in ihren gegenseitigen Beziehungen und Gruppirungen mit merkwürdigem Erfolg die Structur eines gangartigen sedimentären Gesteins nach. Selbst vor einem Dutzend Jahren zweifelte man wenig, dass diese Gruppe gleichfalls einen Trümmer-Ursprung hat. Gelegentlich jedoch zeigten Glieder derselben, wenn sie im Felde untersucht wurden, Charaktere, die man schwer mit einer solchen Annahme erklären konnte, und zeigten Aehnlichkeiten im Habitus mit gewissen krystallinischen, feurigen Gesteinen, von denen sie sich jedoch nachweislich durch ihre mikroskopischen Structuren unterschieden.

In Gesteinen, welche aus einem geschmolzenen Zustande krystallisirt sind, zeigen einige Mineralconstituenten gewöhnlich ihre eigenen Krystallumrisse; aber in anderen hatten dieselben Mineralien keine bestimmte Gestalt und waren einfach körnig. Von dieser Structur waren zwei Typen zu beobachten: in dem einen waren die Körner länglich, im anderen waren sie rundlich im Umriss, aber leicht wellig und lappig. Der erstere Typus wurde gewöhnlich gefunden in den deutlich gebänderten Varietäten, letzterer in den mehr massigen und schwach blätterigen Arten, welche in Handstücken von wirklichem Granit nicht leicht unterschieden werden konnten.

Da in Gesteinen, nicht weniger als in Lebewesen, Verschiedenheiten der Structuren die natürlichen Merkmale einer Verschiedenheit der Geschichte sind, so entstand die Frage, ob diese Eigenthümlichkeiten bezeichnend sind für den Ursprung oder für die Umgebung. Durch längere Beobachtungen wurden folgende Resultate festgestellt: 1. Dass krystallinische Gesteine, welche durch ihre Beziehungen zu anderen als wahrhaft feurige erwiesen werden konnten, zuweilen gangartige Structuren zeigen. 2. Dass diese Structuren in gewissen Fällen nicht zugeschrieben werden konnten irgend welchen späteren Drucken oder Zermalmungen, da keine Zeichen hierfür in den Nachbargesteinen gefunden werden konnten, welche nach ihrer Zusammensetzung und Natur dieselben leichter hätten zeigen müssen. 3. Dass eine schwache Blätterung oder Gangbildung, besonders bei den granitischen Gesteinen, zuweilen entdeckt werden kann in irruptiven Adern, in welchen Fällen die vorhin besprochene körnige Structur bei der mikroskopischen Untersuchung entdeckt wurde. 4. Dass gelegentlich Fälle gefunden wurden, wo ein hellfarbiger Granit in ein dunkles Hornblendegestein eingebrochen ist, und die Bruchstücke des letzteren erweicht, in die Länge und sogar in Bänder ausgezogen worden sind gleichzeitig mit dem Eindringling, bis sie, wie bereits erwähnt, einer geschichteten Masse vollkommen ähnlich waren. 5. Dass in manchen von diesen Fällen, wo ein an Hornblende ausgewöhnlich reiches Gestein theilweise geschmolzen wurde durch einen blassfarbigen Granit, ein gebänderter, schwarzer Glimmer-Gneiss entstanden ist, der makroskopisch und mikroskopisch nicht zu unterscheiden war von denen, welche bereits erwähnt worden sind.

Es folgt aus diesen Beobachtungen, dass die grosse Gruppe krystallinischer Gesteine, welche unter der Bezeichnung Schiefer oder Gneisse zusammengefasst werden, Gesteine umfassen, welche auf eine der folgenden drei Weisen entstanden sein können. 1. Einige waren einst geschmolzen, wurden jedoch unter Ausnahmeverhältnissen fest, indem sie wahrscheinlich langsam Wärme verloren und sich während des Processes der Erstarrung dauernd sehr langsam bewegten. 2. Andere sind entstanden durch die durch-

gängige Aenderung von sedimentären Materialien, in denen eine hohe Temperatur langsam erhalten wurde in Gegenwart von Wasser und unter beträchtlichem Druck, welcher auf bereits krystallinische Gesteine gewirkt und Veränderungen der Mineralien hervorgebracht hat, zuweilen bis zum vollständigen Verschwinden der ursprünglichen Structur. Die zweite und dritte dieser Gruppen sind wirkliche metamorphische Gesteine, auf die erste ist diese Bezeichnung im eigentlichen Sinne nicht anwendbar.

In der Regel ist es nicht schwer, zwischen diesen drei Gruppen zu unterscheiden und aller Wahrscheinlichkeit nach werden die noch bleibenden Zweideutigkeiten gehoben werden durch geduldige ausdauernde Arbeit. Ohne Zweifel werden Fälle vorkommen, auf welche kein Schluss basirt werden kann, Fälle, in denen aus dem einen oder anderen Grunde das Zeugniss der Natur unleserlich geworden. Aber unter diesem Uebelstand hat der Büchergelehrte und der Archäologe ebenso zu leiden wie der Geologe. Negative Beweise der Art dürfen nicht stören; jedes Gewicht derselben wird aufgewogen durch ein einziges Stückchen klaren und positiven Beweises. Es ist gewöhnlich eine Zeitverschwendung, sich über schlechte Exemplare zu beunruhigen; sie sind viel mehr geeignet, einen verworrenen Agnosticismus als einen rationellen Glauben zu erzeugen; und der Glaube hat seine Stelle ebenso in der Naturwissenschaft wie in der Theologie.

Ich habe eine Art erwähnt, in welcher Materialien, die in ihrem Mineralcharakter deutlich verschieden sind, in gewissem Sinne durch einander geschichtet und in einiger Ausdehnung vermischt werden können, aber ich muss hinzufügen, dass neue Untersuchungen es in höchstem Grade wahrscheinlich machen, dass es andere Arten giebt, in denen mineralische und chemische Bestandtheile in einem Magma, das einst homogen gewesen, differenzirt werden können. Diese zu discutiren, würde uns zu Fragen der Krystallogenese führen, welche keine directe Beziehung zu meinem jetzigen Thema haben; obwohl auch in diesem das Mikroskop die wichtigsten Dienste leistete durch Herbeiführung von Schlussfolgerungen und Prüfung der theoretischen Schlüsse — Fragen, auf welche soviel Licht verbreitet wurde durch die Untersuchungen von Guthrie, Lagorio, Sorby und Anderen, doch möchte ich im Vorbeigehen auf das von Soret festgestellte Gesetz hinweisen, dass durch eine Aenderung der Temperatur eine homogene Lösung heterogen gemacht werden kann; da alle Verbindungen, mit denen sie nahezu gesättigt ist, das Streben haben, sich in den kälteren Theilen anzuhäufen. Auch die Gravitation kann, wenn gewisse Mineralien aus einem Magma krystallisiren, sie veranlassen, aufzusteigen oder zu sinken, und in dieser Weise kann gleichfalls Heterogenität entstehen. So kann, wenn eine aus flüssigen und festen Körpern gemischte Masse gezwungen ist, sich zu bewegen, eine streifige oder gangartige Structur das Resultat sein, wie in dem den Glasbläsern bekannten Processe.

Wenn aber der Geologe vom Mikroskop gelernt hat, Structurunterschiede in krystallinischen Gesteinen zu erkennen, findet er, dass ein weiteres Problem seinem Geiste entgegentritt, vorausgesetzt, dass er nicht durch die Reize der Laboratoriumsarbeit dahin geführt wurde, die Arbeit im Felde zu verachten oder zu vernachlässigen. Zugegeben, dass eine Gruppe von Gesteinen, welche durch die Bezeichnung „metamorphische“ gedeckt wird, grosse Aenderungen erfahren, nachdem ihre Glieder zuerst abgelagert oder fest geworden, können dieselben mit irgend einer Phase der Erdgeschichte in Zusammenhang gebracht werden? Haben sie irgend eine chronologische Bedeutung? Selbst vor 20 Jahren würden wenig Geologen gezaudert haben zu antworten: „Ganz und gar keine; ein Gestein kann in jeder Epoche der Vergangenheit Metamorphose erlitten haben. Schlamm und Sand des Eocän, Jura, Carbon, Silur, eines jeden geologischen Alters, wurden in krystallinische Schiefer umgewandelt. Beweise für mehrere Theile dieses Satzes können selbst innerhalb der Grenzen der britischen Inseln gefunden werden; er kann vollständig festgestellt werden innerhalb derjenigen von Europa.“ Aber während der letzten Jahre ist diese Hypothese der Prüfung unterzogen worden; Beweise auf Beweise zu ihren Gunsten sind sozusagen vor die Schranken gebracht worden und sind unter dem Kreuzverhör zusammengesunken. Ich kann dies ohne Zaudern behaupten, denn ich habe einige persönliche Kenntnisse von jedem wichtigeren Beispiele in Europa, das in dieser Debatte erörtert worden. Mikroskopische Studien im Verein mit Feldarbeit haben unablässig dargethan, dass einige sehr wichtige Glieder in der angenommenen Kette von Beweisen fehlen, und haben ohne Ausnahme bewiesen, dass jene krystallinischen Schiefer sehr alt sind, stets viel älter, als irgend ein Nachbargestein, dem ein Datum beigelegt werden kann, wenn nicht älter als die ersten Gesteine, in denen irgend eine Spur von Leben gefunden worden. Es ist ferner erwiesen worden, dass sedimentäre Massen, nachdem sie tief unter überlagernde Schichten begraben und grossem Drucke ausgesetzt wurden, verhältnissmässig unverändert aufgetaucht sind. Solche Gesteine sind sehr werthvoll als Illustrationen für die Wirkungen dynamischer und anderer Agentien; aber sie sind hinreichend verschieden von den krystallinischen Schiefern, um anzudeuten, dass die Umgebung in dem einen Falle bedeutend verschieden gewesen sein muss von der in dem anderen. Die Resultate des Contactmetamorphismus beweisen, dass die Wärme ein wichtiges Veränderungsmittel ist, aber da diese gleichfalls ihre eigenen ausgesprochenen Unterschiede darbieten, können sie keine vollkommene Lösung des Problems darbieten.

Unter den gewöhnlichen sedimentären Gesteinen können wir überdies nicht ermangeln, zu bemerken, dass in der Regel je älter das Gestein, desto bedeutender die Grösse mineralogischer Aenderung seiner Constituenten. Eine gute Illustration hierfür liefert

das Huron-System Nordamerikas, dessen Gesteine älter sind als das Cambrische jener Gegend. Während einige von ihnen noch deutliche Anzeichen eines sedimentären Ursprungs behalten, sind sie theilweise krystallinisch geworden und liefern Beispiele vom Uebergang aus einem normalen Sediment in einen wahren krystallinischen Schiefer. Selbst die älteren paläozoischen Gesteine zeigen fast unveränderlich bedeutende mineralogische Aenderungen, obwohl sie bei diesen nur von mikroskopischem Maassstabe sind. Wenn man daher alle diese Resultate berücksichtigt, sieht man sich zu dem Schlusse gezwungen, dass die Umstände, die nothwendig sind, um ein gewöhnliches Sediment in einen krystallinischen Schiefer umzuwandeln, in der Regel nur in den ältesten Zeiten existirten, und nur sehr selten und local, wenn überhaupt, nachdem die paläozoische Zeit begonnen.

Was ferner jene besonderen Structuren betrifft, die, wie bereits erwähnt, einst die Geologen verführt, gewisse Gesteine, welche in Wirklichkeit feurigen Ursprungs sind, als metamorphisirte Sedimente zu betrachten, so scheinen sie gleichfalls viel häufiger in den ältesten Zeiten entstanden zu sein. Sie sind in der Regel vergesellschaftet mit den gewöhnlichen krystallinischen Schiefern, sie werden, so viel ich weiss, selten, wenn jemals, neben wenig veränderten Sedimenten gefunden. Die mikroskopische Untersuchung der gröberen geschichteten Gesteine — Kiese, Sandsteine u. s. w. — verleiht dieser Ansicht einige Stütze, indem sie zeigt, dass, wenn wir in der Zeit zurückgehen, eine grössere Menge ihres Materials, ceteris paribus, von krystallinischen Gesteinen abstammt, und dass selbst die Bruchstücke, die offenbar sedimentären Ursprungs sind, Zeichen einiger mineralogischer Veränderung zeigen, d. h. die Schlamm- und Sandsteine in den späteren Kiesen können in den älteren durch Phyllite und Quarzite repräsentirt werden.

So führen uns die Resultate mikroskopischer Untersuchungen, im Verein mit, und nicht getrennt von der Arbeit im Felde, zu dem Schlusse, dass in den alten Zeiten der Erdgeschichte im Allgemeinen Bedingungen geherrscht haben, welche allmälig, vielleicht auch schnell, selten und local wurden; oder mit anderen Worten, dass in der Geologie die uniformitarische Lehre nicht in ganz unbeschränkte Ausdrücke gefasst werden darf, obwohl, seitdem diese von Lyell aufgestellt worden, nichts entdeckt worden, was unseren Glauben an ihre Wahrheit im Allgemeinen erschüttern, oder die Hypothese von den Katastrophen, an deren Stelle sie getreten ist, wieder aufrichten könnte. Aber den Geologen wird von den physikalischen Forschern verboten, das Universum als eine „sich selbst aufziehende Uhr“ zu betrachten. Die Letzteren behaupten und Erstere geben es offen zu, dass die Erdkugel lange Zeiträume hindurch durch Strahlung Wärme verloren hat; dass es eine Zeit gegeben, wo die Temperatur ihrer Oberfläche die des geschmolzenen Eisens weit übertraf, eine Temperatur, welche jetzt nur in einer Tiefe von mehreren Meilen angetroffen wird. Wenn dem so ist, dann müssen die Verhältnisse, unter denen die Gesteine an der Oberfläche der Erde in alten Zeiten sich gebildet haben, sehr verschieden gewesen sein von denen, welche später vorherrschten. Nehmen wir z. B. an, dass die Oberfläche schwach weissglühend gewesen — also eine Temperatur hatte, weit unter der, bei welcher die meisten, wenn nicht alle Laven erstarren. In diesem Falle war der Ocean Dampf und das Gewicht der Atmosphäre war vermehrt um das einer Wasserschale von der Oberfläche der Erde und der Dicke von 2 engl. Meilen; oder mit anderen Worten, der Atmosphärendruck wird 350 mal so gross gewesen sein als jetzt. Unter diesen Umständen würde selbst ein Lavastrom erstarren unter einem Drucke, der gleichwerthig ist dem von etwa 4000 Fuss des Durchschnittsgesteines. Aber nachdem die Oberflächentemperatur niedrig genug geworden, um den Meeren zu gestatten, sich zu sammeln, und der atmosphärische Druck normal geworden, nachdem Regen und Flüsse, Winde und Wellen ihre Arbeit begonnen hatten, nachdem andere Sedimente, als der „Staub und Asche“ von Vulkanen sich anzuhäufen begannen, mussten diese in einem kurzen Abstande unter der Oberfläche eine sehr verschiedene Umgebung antreffen, von der, welche jetzt existirt. Durch Lord Kelvin [William Thomson] ist bewiesen worden, dass am Ende von etwa $^1/_{25}$ der ganzen Zeit, welche verstrichen ist, seit dem ersten Erstarren der Erdrinde, die Bodentemperatur nahezu 6 mal so hoch gewesen sein muss als jetzt. Um eine Zone zu erreichen, deren allgemeine Temperatur 212° F. ist, müssen wir jetzt in der Regel mindestens 8200 Fuss, wahrscheinlich noch mehr in die Tiefe gehen. Aber in jener frühen Zeit muss die Rinde diese Temperatur in einer Tiefe von etwa 1600 Fuss gehabt haben und in 10 000 Fuss hatte sie 1050° F. statt 250° F., die jetzt ungewöhnlich hoch sein würde. Bis zu dieser Tiefe wurden in paläozoischen und späteren Zeiten viele Gesteine begraben, und sie tauchten factisch unverändert auf. Daraus folgt, dass die letztere Temperatur verhältnissmässig unwirksam ist; die frühere jedoch konnte nicht verfehlen, die mineralogischen Veränderungen und die Entwickelung grobkrystallinischer Structur zu erleichtern.

Diese Aenderungen, diese Structuren sind in sedimentären Gesteinen hervorgebracht worden in unmittelbarer Nachbarschaft einer grossen Masse intrusiven, feurigen Gesteins, z. B. eines groben Granits. Auf welche Temperatur erstere erhitzt worden, kann nicht festgestellt werden. Nehmen wir jedoch an, es wäre 1500° F. gewesen, was wahrscheinlich keine sehr irrige Schätzung ist, so wird diese Temperatur in der erwähnten Zeit in einer Tiefe von 15000 Fuss angetroffen worden sein. Sie existirt jetzt wahrscheinlich mindestens 15 engl. Meilen unter der Oberfläche. Mit anderen Worten, die Zone, in welcher deutliche mineralogische Aenderungen leicht hervorgebracht werden konnten, sank schnell und hat seit lange eine factisch unerreichbare Tiefe erreicht. Das unterirdische Laboratorium existirt noch, aber der Weg zu

demselben wurde virtuell in einer verhältnissmässig frühen Periode der Erdgeschichte geschlossen.

Eine andere Wirkung dieser schnellen Zunahme der Temperatur nach unten darf nicht vergessen werden. Als sie 1° F. für jede 10 Fuss Abstieg betrug, würde eine Temperatur von 2000° F. in einer Tiefe von nicht ganz 4 engl. Meilen erreicht worden sein. Dies würde oberhalb des Schmelzpunktes vieler Gesteine sein, wenn sie an der Oberfläche wären, so dass sie selbst unter Druck entweder sehr nahe oder unvollkommen fest wären. Wenn die Dicke der Rinde nur etwa 4 engl. Meilen betrüge, würden Biegungen leicht erzeugt werden und die Wirkungen der Gezeiten-Spannung würden beträchtlich sein; aber selbst wenn die Erde im Ganzen fest geworden, würden grosse Massen von Gesteinen, verhältnissmässig nahe der Oberfläche in einem labilen Zustande, und somit local langsamen Umformungen ausgesetzt gewesen sein, Verschiebungen, fliessenden Bewegungen und Intrusionen in andere bereits hoch temperirte Massen mit dem Erfolg partiellen Schmelzens und gegenseitiger Reactionen. Derartige langsame, aber beständig wiederkehrende Störungen würden Structuren erzeugen, die der Schichtung ähnlich sind. Es ist, mindestens gesagt, ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass diese Structuren charakteristisch sind für die archäischen Gesteine und ungemein selten, wenn je vorhanden, sind in denen späteren Datums.

Aber einige Geologen sind so starre Uniformitarier, dass sie zurückschrecken vor der Annahme, dass irgend ein Theil der ursprünglichen Erdrinde möglicher Weise erhalten geblieben sein kann. „Nimm hinreichende Zeit", sagen sie, „und die Aenderung kann entstanden sein." Aber wird Zeit allein für jede Aenderung genügen? Wie lange wird es dauern, bevor Schiesspulver bei Blutwärme explodirt?" Aber übergehen wir diese offenbare Schwierigkeit, so können wir fragen: Haben wir genug Zeit? So dachten die Geologen einst, als ihre Einbildungskraft über endlose Aeonen zurückwandelte. Aber sie werden vom Physiker aufgehalten: „Erde und ebenso Sonne", sagt dieser, „sind Massen, die dem Gesetze der Strahlung unterliegen; jene zahllosen Millionen von Jahren, von denen Ihr träumt, werden Euch zurückbringen zu einer Periode, wo nicht allein die Erde, sondern das ganze Sonnensystem ein Nebel gewesen. Die ganze Geschichte Eures Planeten, die physische, wie die vitale, soweit sie durch Eure Aufzeichnungen gedeckt werden kann, muss zusammengedrückt werden in eine sehr mässige Zahl von Jahrmillionen, denn wir haben zu erwägen die Möglichkeiten nicht nur einer sich abkühlenden Erde, sondern auch einer sich abkühlenden Sonne." Wenn dem so ist, und es scheint schwierig, den Spruch zu bestreiten, wenn es uns verboten ist, zurückzublicken längs „der Corridore der Zeiten", bis sie in der Perspective endloser Entfernung verschwinden, wird es mehr und mehr wahrscheinlich, dass der ganze Band der Erdgeschichte für uns erreichbar ist, und dass ihre Anfangskapitel eines Tages werden entziffert werden.

Der Fortschritt, der gemacht worden, seitdem das Mikroskop in den Dienst der Geologie eingeführt worden, ist für die Zukunft von guter Vorbedeutung, wenn wir mit einem Geiste des Skepticismus und der Hoffnung arbeiten. Des Skepticismus, damit wir nicht zu viel vertrauen, weder uns selbst, noch den Fürsten der Wissenschaft; denn die Erfahrung lehrt, dass die verführerischen Reize der Phantasie-Hypothesen alle gleich abseits führen kann von dem engen Pfade der Wahrheit in die Moräste des Irrthums. Der Hoffnung, denn die Erfahrung lehrt ebenso, dass durch geduldige Arbeit und vorsichtige Induction manche Täuschung verscheucht und manche Entdeckung gemacht worden. Unsere Augen können bald trübe, unsere Hände kraftlos werden, aber andere Arbeiter werden sich finden, um Warnungen aus unseren Fehlern und Vortheil aus unserem Mühen zu ziehen. Der Schleier, welcher das Antlitz der Natur verhüllt, wird niemals ganz weggezogen werden, aber seine Franse ist bereits gehoben; selbst in unserer eigenen Generation ist so viel vollbracht worden, dass die Hoffnung gestattet sein darf, dass man schliesslich etwas lernen wird von der Geschichte jener ältesten Zeiten, da die Erde erst kürzlich aufhörte zu glühen und als das Geheimniss des Lebens begann.

W. Spring und **M. Lucion**: Ueber das Entziehen des Hydratwassers bei dem Kupferoxydhydrat und einigen seiner basischen Verbindungen im Wasser. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1892, Sér. 3, T. XXIV, p. 21.)

In der Natur trifft man bekanntlich eine ziemlich grosse Zahl von Mineralspecies, Oxyde, Silicate u. s. w, die ihr Hydratwasser gänzlich oder theilweise verloren haben und sehr wahrscheinlich von entsprechenden Hydraten abstammen, welche mit der Zeit ihr Wasser abgegeben haben. Beispiele hierfür bieten unter anderen die in Belgien sehr verbreiteten eisenhaltigen Sandsteine der Burnot-Stufe, deren rothe Farbe den wasserfreien Zustand der färbenden Ferroverbindung beweist, während der Hydratzustand der Eisenverbindungen denselben mehr eine gelbbraune Färbung verleihen würde. Dass die eisenhaltigen Bestandtheile dieser Gesteinsmassen aus einem Hydratzustande sich gebildet haben, wird allgemein angenommen und wird gestützt durch das Vorkommen von Streifen grünen Gesteins, welche ihre Farbe einem Hydrat einer Ferroverbindung verdanken und denselben Ursprung haben, wie die umgebenden rothen Felspartien.

Die Frage, wie die Entwässerung dieser Mineralien vor sich gegangen, ist bisher noch ungelöst; ein Beitrag zur Beantwortung derselben ist somit von allgemeinerem Interesse.

Das einzige Mittel, um Hydrate der Oxyde und Silicate zu entwässern, das uns in den Laboratorien zur Verfügung steht, ist eine mehr oder minder hohe Erwärmung; gewöhnlich braucht man, um alles Hydratwasser zu entfernen, eine Temperatur nahe der Rothgluth, namentlich für die Hydrate und wasserhaltigen

Silicate des Eisens. Aber abgesehen von localen Verhältnissen in der Nähe vulkanischer Ausbrüche, sucht man in der Natur vergebens nach Zeichen einer so intensiven Wärmewirkung in den Gesteinen der wasserfreien Oxyde und Silicate, und man muss annehmen, dass der Wasserverlust sich bei niedriger Temperatur vollzogen habe, wahrscheinlich sogar bei Anwesenheit von Wasser. Freilich kann man sich nicht gut vorstellen, wie das Wasser wasserentziehend wirken solle. Mit den Salzlösungen jedoch verhält es sich nach den jetzigen Anschauungen von der Theorie der Lösungen anders. Man nimmt an, dass die gelösten Salze einen osmotischen Druck ausüben, der ihnen die Tendenz verleiht, sich immer mehr im Wasser auszubreiten; mit Wasser in Berührung gebracht, üben sie auf dasselbe eine Art von Anziehung aus, die vielleicht auch im Stande sein könnte, das lose gebundene Hydratwasser abzuspalten. Salzlösungen könnten somit die Entwässerung der natürlichen Hydrate veranlasst haben und diese Möglichkeit experimentell zu prüfen, war die Aufgabe, welche sich die Verff. gestellt haben.

Zu diesem Zwecke wurde die Beständigkeit von Hydraten in Lösungen mit der in reinem Wasser verglichen, und zwar wurde zunächst das Kupferoxydhydrat gewählt, weil es wegen seiner leichten Zersetzbarkeit deutlichere Resultate versprach, als stabilere Hydrate. Dasselbe ist bekanntlich in der Kälte hellblau und verwandelt sich beim Erwärmen in ein braunes Oxyd, das man gewöhnlich für wasserfrei hält, das aber nach Schaffner und Rose der Formel $3\,CuO.H_2O$ entsprechen soll. Von dem blauen Hydrat, das in Wasser aufgeschlämmt war, wurden stets gleiche Mengen (0,4 g) mittelst einer Pipette in Flaschen gebracht, welche Wasser oder die zu untersuchende Lösung enthielten. Die Flaschen mit ihrem Inhalt von 100 cm^3 wurden dann gemessene Zeiten hindurch bei gleichmässigen Temperaturen von 15°, 30° und 45° stehen gelassen. Der Inhalt der Flaschen wurde sodann filtrirt, gewaschen, im Exsiccator bis zur Beständigkeit des Gewichtes getrocknet, und dann durch Calciniren die Menge des in der Substanz zurückgebliebenen Wassers bestimmt. So konnte die Geschwindigkeit der Entwässerung gemessen werden, d. h. die Menge des Wassers, das in der Einheit der Zeit unter verschiedenen Bedingungen der Temperatur und des Mediums abgegeben wurde.

Stellt man sich mittelst einer Lösung von Kupfersulfat und von Natron oder Kali in passenden Mengen blaues Kupferoxydhydrat her, so wird dasselbe sehr bald grün und dann schwarz. Wenn man jedoch dem Kupferoxydhydrat eine Lösung von Natriumsulfat zusetzt, so geht die Wasserentziehung viel langsamer vor sich. Wiederholt man den Versuch bei 30° und bei 45°, so zeigt sich dieselbe Erscheinung viel ausgesprochener. Man darf daraus entnehmen, dass die seit der Bildung des Kupferoxydhydrats verflossene Zeit ein wesentlicher Factor der Wasserentziehung ist. Wurden vergleichende Versuche mit Kupferoxydhydrat gemacht, das verschieden lange Zeit zubereitet gewesen, so konnte zahlenmässig festgestellt werden, dass das Hydrat stabiler wird und mehr Wasser zurückbehält, je älter es ist. Die älteren Hydrate hielten aber nicht nur das Wasser stärker zurück, sondern sie fingen auch später an, etwas abzugeben, und zwar um so später, je längere Zeit seit ihrer Darstellung verstrichen war.

Um den Grund dieser Veränderung zu ermitteln, wurde die Geschwindigkeit der Wasserabgabe von frischem und altem Hydrat gemessen und aus den Zahlenwerthen der interessante Schluss gefunden, dass das eben gebildete Hydrat zwei Molecüle Wasser enthält und der Formel $CuO\,2\,H_2O$ entspricht, während das ältere Hydrat nur ein Molecül Wasser enthält ($CuO\,H_2O$) und mit der Zeit bei niedriger Temperatur sich nicht weiter verändert. Der Umstand, dass die älteren Hydrate erst später Wasser abzugeben beginnen, dürfte die Annahme rechtfertigen, dass erst eine Umwandlung von $CuOH_2O$ in $CuO2H_2O$ vorausgehen muss, bevor die von der herrschenden Temperatur bedingte Wasserabgabe beginnt. Wurden verschieden alte Hydrate nicht mit Wasser, sondern mit einer (5 procent.) Lösung von Natriumsulfat zusammengebracht, so blieb der Unterschied zwischen frischem und altem Hydrat bestehen, das alte war beständiger als das frische; die Anwesenheit des Salzes beschleunigte nur den Process.

Wollte man den Einfluss der Salzlösungen auf die Wasserentziehung der Hydrate studiren, so musste zunächst der Einfluss der Zeit und der Temperatur auf das Hydrat im reinen Wasser festgestellt werden. Es zeigte sich nun, dass schon bei gewöhnlicher Temperatur (15,2°) das Kupferoxydhydrat im Wasser sich zersetzt, aber so langsam, dass nach 138 Tagen noch 55 Proc. unzerlegt waren; vergleichende Messungen sind daher sehr schwierig. Bei der Temperatur von 30° brauchten hingegen 100 Theile $CuOH_2O$ zur vollständigen Entziehung des Hydratwassers 96 Stunden, während bei 45° hierfür schon 38 Stunden ausreichten. Hieraus folgt, dass bei der Temperatur 54° die Zeit Null wird, d. h. dass bei dieser Temperatur die Existenz des Hydrats unmöglich ist, was der directe Versuch auch bestätigt hat. Verfolgt man genauer die Geschwindigkeit der Zersetzung bei den Temperaturen von 30° und 45°, so findet man, dass dieselbe nicht ausschliesslich von der Temperatur und der Menge des anwesenden Hydrats abhängig ist. Vielmehr zeigte der Gang der Geschwindigkeit, dass das gebildete Kupferoxyd eine Art katalytische Wirkung auf das Hydrat ausübt und die Zerlegung desselben beschleunigt.

Nach diesen vorbereitenden Versuchen gingen die Verff. an die Untersuchung der Salzlösungen. Zunächst wurden Kali- und Natronlösung verwendet und dabei festgestellt, dass sie als Wasserentziehungsmittel auf das Kupferoxydhydrat wirken, und zwar stimmte der Grad ihrer wasserentziehenden Wirkung mit ihrem osmotischen Drucke überein. Die Untersuchung der übrigen Lösungen hingegen wurde dadurch etwas complicirt, dass das Kupferoxydhydrat

chemische Reactionen auf das gelöste Salz entfaltetc, und sich mehr oder weniger complicirte basische Verbindungen bildeten. Untersucht wurden Chlornatrium, Chlorkalium, Bromkalium, Jodkalium, Chlorbaryum, Chlorzink, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Mangan und Kalisalpeter.

Als erste Wirkung der Salze ist hervorzuhehen, dass der grosse Unterschied in der Zerlegung des Hydrats, welchen die Temperaturen im reinen Wasser ergeben haben, verschwunden ist; denn bei der Temperatur 15° befindet man sich bereits oberhalb desjenigen Wärmegrades, bei welchem die Zerlegung beginnt; aber auch die obere Temperaturgrenze, bei welcher das Hydrat nicht mehr bestehen kann, hatte abgenommen, und zwar verschieden, je nach der Natur des gelösten Salzes. „Die Anwesenheit eines Salzes im Wasser erzeugte somit eine Wirkung vergleichbar derjenigen einer Temperaturerhöhung.“ Weiter zeigte sich, wenn man für die einzelnen Salzlösungen den Gang der Zersetzungsgeschwindigkeit graphisch für die einzelnen Temperaturen darstellte, dass auch bei Anwesenheit von Salzen die katalytische Wirkung des schon gebildeten Oxyds sich deutlich bemerkbar macht, so dass man unter den obwaltenden Umständen darauf verzichten muss, eine strenge Feststellung einer genauen Beziehung zwischen dem Wasserentziehungsvermögen eines Salzes und seinem osmotischeu Drucke zu erreichen. Dazu kommt noch die Bildung der basischen Kupfersalze, deren Hydrate sich nicht so leicht zerlegen, die vielmehr hedeutend stabiler sind als das Kupferoxydhydrat.

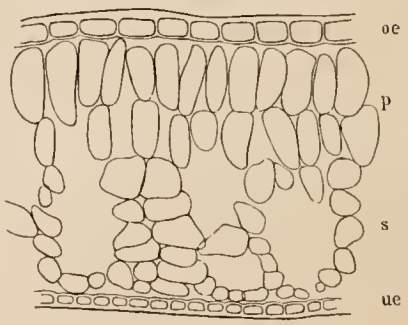
Eine Zusammenstellung der Zerlegungsgeschwindigkeiten, welche die Chlorverbindungen bei 45° zeigten, lehrte, dass die Chlorüre der monovalenten Metalle halb so schnell wirkten, als die Chlorüre der bivalenten Metalle. Dies hatte man ebenso bei der Gerinnung der Lösungen colloidaler Substanzen beohachtet, der Niederschlag der Colloide erfolgte um so schneller, je höher die Valenz der Metalle war. Es liegt jedoch näher, die Betrachtung anzustellen, dass von den Chlorüren nicht das Metall, sondern das Chlor bei der Zerlegung des Hydrats wirksam ist, denn bei den monovalenten Salzen ist nur ein Chlor vorhanden, bei den bivalenten hingegen zwei Chloratome, so dass die doppelte Geschwindigkeit der letzteren natürlich erscheint. Dieselbe Betrachtung stimmt auch bei den Sulfaten. Doch muss, bevor der Schluss, dass bei der Wasserentziehung nur die negativen Ionen wirksam seien, allgemein hingestellt wird, weiteres Beobachtungsmaterial gesammelt werden.

Da sonach ein Salz auf das Kupferoxydhydrat dieselbe Wirkung ausübt, wie eine Temperaturerhöhuug, d. h. eine Abgabe von Wasser bis zur Zersetzung des Hydrats veranlasst, so darf man diese Thatsache verallgemeinern und von den verschiedenen Hydraten annehmen, dass sie gleichfalls in Salzlösungen eine Zerlegung erfahren. In einer späteren Arheit wollen die Verff. sich speciell mit dieser Frage befassen. Vorläufig berechtigt das hier gefundene Ergebniss zu der Schlussfolgerung, dass die Zerlegung der Hydrate, welche man in der Natur und in den Erdschichten antrifft, oft auf diesem Wege zu Stande gekommen sein mag.

A. Wagner: Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologischer Bedeutung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1892, Bd. CI, Abthl. I, S. 487.)

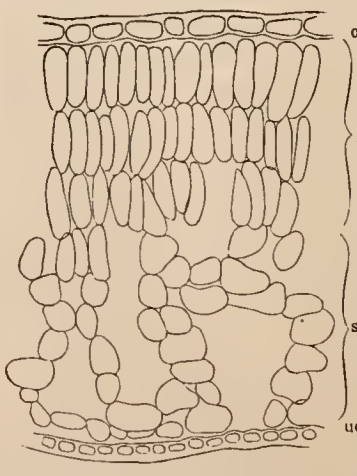
In neuerer Zeit haben zwei Forscher, Bounier und Leist, den Einfluss des Klimas auf die anatomische Structur der Laubblätter näher untersucht, sind aber dabei zu theilweise widersprechenden Ergebnissen gelangt (s. Rdsch. IV, 336; VII, 278). Eine erneute Bearbeitung des Gegenstandes war daher eine Nothwendigkeit und dieser hat sich Herr Wagner unterzogen, indem er sich die doppelte Frage stellte: einmal, ob Verschiedenheiten zwischen Exemplaren derselben Species bei hohem und tiefem Standorte vorhanden seien, und dann, ob sich Merkmale finden liessen, welche den Blättern der Alpenpflanzen ganz allgemein gegenüber denen der Niederung ein besonderes Gepräge verliehen. Da hauptsächlich von den stark besonnten Regionen der Alpen ein besonderer Einfluss auf den Blattbau zu erwarten war, so wurden nur Sonnenpflanzen in die Untersuchung

Fig. 1.



mit einbezogen, und selbstverständlich auch von den Exemplaren aus dem Thale oder aus dem botanischen Garten nur die einer starken Insolation ausgesetzten beachtet. Die positiven Ergebnisse haben, wie wir gleich vorausschicken wollen, die Angaben Bonnier's grösstentheils bestätigt.

Fig. 2.



Um den Leser gleich darüber zu orientiren, um was es sich bezüglich der in Frage kommenden anatomischen Structur der Laubblätter hauptsächlich handelt, geben wir hier zwei Abbildungeu des Verf. wieder. Dieselben stelleu Blattquerschnitte von Homogyne alpina dar. *oe* ist die Epidermis der Oberseite, *ue* die der Unterseite. Unter der oberen Epidermis liegen die Palissadenzellen *p*, die in Fig 1 zwei Schichten, in Fig. 2 drei Schichten bilden. Das übrige Mesophyll bestebt aus dem lockeren, von vielen Intercellularräumen durchsetzten Schwammparenchym *s*. Die Abbildungen zeigen, dass das Blatt

von Homogyne alpina dorsiventral ist, d. h. dass die Oberseite anders gebaut ist als die Unterseite. Nicht alle Blätter zeigen sich auf dem Querschnitte dorsiventral. Häufig ist das Mesophyll auf beiden Seiten ganz gleichmässig gebaut, die Blätter sind isolateral. Das Mesophyll besteht dann entweder aus lauter Palissadenzellen, oder es ist zwischen den beiden Palissadenschichten noch Schwammparenchym vorhanden. Isolaterale Blätter stellen ihre Fläche nicht horizontal, sondern vertical. Pflanzen mit derartigen Blättern finden sich, wie Heinricher nachgewiesen hat, zahlreich in Gegenden, die starker Insolation ausgesetzt sind; ob die Senkrechtstellung der Blätter eine Reaction gegen die starke Lichtwirkung darstellt, die bei senkrechtem Einfall der Strahlen vielleicht schädigend wirken könnte, lässt Heinricher dahingestellt, betrachtet aber die isolaterale Ausbildung der betreffenden Blätter als eine vortheilhafte Einrichtung zum Zwecke kräftiger Assimilation. Das Palissadengewebe enthält nämlich reichlich Chlorophyll, es ist das eigentliche Assimilationsgewebe. Im Schwammgewebe ist nur spärlich Blattgrün enthalten, weshalb auch die Unterseite dorsiventraler Blätter gewöhnlich eine hellere Färbung zeigt.

Die beiden Blätter, die auf unseren Abbildungen im Querschnitt dargestellt sind, unterscheiden sich nun auf den ersten Blick durch die verschiedene Ausbildung des Assimilationsgewebes. In Fig. 1 bildet dasselbe zwei Schichten von verhältnissmässig breiten Palissadenzellen; in Fig. 2 dagegen sind drei Schichten schmalerer Palissadenzellen vorhanden. Wenn wir nun hören, dass das Blatt von Fig. 1 aus einer Höhe von 1500 m, dasjenige von Fig. 2 aus einer Höhe von 2200 m stammt, so veranschaulichen uns die beiden Abbildungen sogleich das Hauptergebniss der Untersuchungen des Verf.: dass nämlich bei Pflanzen höherer Standorte das Assimilationsgewebe im Allgemeinen stärker ausgebildet ist, als in geringeren Höhen. Die stärkere Ausbildung kennzeichnet sich im vorliegenden Falle sowohl durch eine Vermehrung der Palissadenschichten als auch durch eine Längenzunahme der einzelnen Zellen; sie kann sich aber auf eins dieser Momente beschränken.

Die gerade entgegengesetzten Angaben Leist's, der die Ausbildung des Palissadengewebes mit der Höhe abnehmen lässt, erscheinen also nicht zutreffend; nur in vereinzelten Fällen ist nach Herrn Wagner eine Abnahme der Palissaden an Grösse oder Zahl der Lagen zu beobachten.

Ausserdem aber hat Verf. noch feststellen können, dass Pflanzen, deren Blätter in der Ebene eine Tendenz zu isolateralem Bau zeigen, diesen in der Höhe mehr oder weniger, oder auch vollkommen zur Realisirung bringen, und dass andererseits solche, deren Blätter in der Tiefe noch keine Spur von Palissaden an der Unterseite erkennen lassen, in der Höhe eine verschieden weitgehende Ausbildung solcher Palissaden aufweisen können.

Sehr bemerkenswerth ist sodann, was Herr Wagner über die Vertheilung der Spaltöffnungen mittheilt. Es wird allgemein angegeben, dass bei den dorsiventralen Blättern die Spaltöffnungen zumeist nur oder überwiegend auf der Unterseite auftreten. Verf. fand nun, dass in sehr vielen Fällen ein entschiedenes Ueberwiegen der Stomata an der Oberseite vorhanden ist und dass dasselbe bis zum Verschwinden der Spaltöffnungen an der Unterseite gehen kann. Auf diese Thatsache haben bereits vor langer Zeit Kareltschikoff und dann Weiss aufmerksam gemacht; da aber in den meisten Lehr- und Handbüchern an der bezeichneten Darstellung festgehalten wird, so verdienen die Beobachtungen des Verf. volle Beachtung. Er ermittelte, dass solche Formen, welche auf der Blattoberseite keine Spaltöffnungen tragen, in der alpinen Flora ziemlich in der Minderheit sind: sie bilden nur 15 Proc. der untersuchten Arten. Dagegen bilden jene Formen, die gerade an der Oberseite ein mehr oder weniger bedeutendes Plus an Spaltöffnungen besitzen, nicht weniger als 39 Proc., während noch gut ein Viertel aller untersuchten Species auf beiden Blattseiten gleichviel Stomata tragen und nur der Rest von etwa 20 Proc. die untere Seite für die Ausbildung der Spaltöffnungen wenigstens bevorzugt. Die Vertheilungsart der Stomata zeigt sich weder in den einzelnen Familien übereinstimmend, noch ist sie von dem Standort oder von der übrigen Blattstructur abhängig, abgesehen davon, dass alle isolateralen Blätter, wie schon lange bekannt, auf beiden Seiten Spaltöffnungen haben. Gleichmässig vertheilt sind auch bei den isolateralen Blättern die Stomata nicht in allen Fällen: unter 28 Pflanzen hatten 14 oben mehr, 2 unten mehr Spaltöffnungen, und nur bei 12 war die Zahl der Stomata auf beiden Seiten gleich.

Ein besonderes Schutzbedürfniss der Alpenpflanzen gegen Transpiration scheint nicht vorzuliegen, da die Spaltöffnungen sehr selten unter die Oberfläche versenkt sind, sondern fast immer im Niveau der Epidermis liegen, sehr oft auch, namentlich auf der Oberseite, schwach vorgewölbt, also geradezu einem möglichst lebhaften Gasaustausche angepasst sind. Auch in der Ausbildung der Epidermis verrathen die alpinen Gewächse kein besonderes Schutzbedürfniss, ebenso in dem Mangel von Wassergeweben. Das Intercellularsystem ist bei den alpinen Blättern im Allgemeinen gefördert, doch sind auch gegentheilige Fälle mitunter zu constatiren. Die oft bedeutende Lockerheit des Palissadengewebes, die das Blatt in hohem Grade durchlüftungsfähig macht, hängt direct zusammen mit der Häufigkeit von Spaltöffnungen auf der Blattoberseite. Die oberseits spaltöffnungsfreien Arten besitzen auch in der Höhe ein dicht gefügtes Palissadengewebe.

Die Untersuchungen haben also ein zweifaches Resultat ergeben: erstens, dass der Blattbau der alpinen Gewächse eine unverkennbare Tendenz zur Anpassung an eine gesteigerte Assimilationsthätigkeit offenbart, und zweitens, dass nennenswerthe Schutzanpassungen gegen Transpiration im Allgemeinen nicht vorhanden sind.

Herr Wagner führt nun aus, dass für die verstärkte Entwickelung des Assimilationsgewebes in erster Linie drei Factoren maassgebend sind: ererbte Tendenz zur Ausbildung von Palissaden, die Wirkung des Lichtes und die jeweilige Plasticität der Species.

Von diesen drei Factoren ist das Licht derjenige, welcher den Impuls zur vollkommeneren Entwickelung des Assimilationsgewebes giebt. Dass in den alpinen Regionen die Insolation eine bedeutend stärkere ist, als in der Ebene, weist Verf. an der Hand der Messungen verschiedener Forscher nach. Die häufige Bewölkung in den Alpengegenden, die Leist als ein Hinderniss für die stärkere Ausbildung der Palissaden in den Blättern ansieht, ist nach Ansicht des Verf. nicht ausschlaggebend; vielmehr nimmt er an, dass die bedeutende Insolation in der Höhe auch bei einer im Ganzen geringeren Sonnenscheindauer ausreicht, um Veranlassung zu stärkerer Palissadenbildung zu geben. Die Wirkung des Lichtes in den Höhen wird noch dadurch verstärkt, dass es in Folge geringerer Absorption durch Wasserdampf einen grösseren Reichthum an weniger brechbaren Strahlen enthält, die ja assimilatorisch besonders wirksam sind; in 2000 m Höhe beeinflussen diese Strahlen die Vegetation schon mit doppelter Intensität.

Zum Licht treten aber in zweiter Linie noch zwei andere, die erhöhte Ausbildung des Assimilationsgewebes anregende Factoren hinzu. Zunächst der absolut geringere Kohlensäuregehalt in der Höhe. Nach neueren Untersuchungen ändert sich der Procentgehalt der Luft an Kohlensäure mit der Höhe nicht; da aber die Luft, je höher man steigt, desto weniger dicht wird, so nimmt auch die absolute Menge der Kohlensäure nach oben hin ab. Hierin findet Verf. eine besondere Ursache zur Vervollkommnung des Assimilationsgewebes, „und zwar nicht bloss in dem Sinne, dass die assimilirenden Zellen vermehrt und dem Zwecke entsprechender ausgestaltet werden, sondern auch in der Hinsicht, dass, um die Kohlensäure der Luft besser anszunutzen nnd einen lebhafteren Gasaustausch zu erzielen, auch das Intercellularsystem nnd dessen Ausführungsstellen vermehrt und dem Zwecke angepasst werden."

Der zweite Factor, der noch in Betracht kommt, ist die bedeutende Verkürzuug der Vegetationszeit in den alpiueu Regioneu, die nach Ansicht des Verf. zu einer besseren Ausbildung der uahrungsbildenden Organe der Pflanze führeu muss.

Was endlich die Gründe betrifft, weshalb die Alpenpflanzen ein geriuges Schutzbedürfniss hesitzen, so findet Herr Waguer dieselben in Uebereinstimmuug mit Leist in der grösseren relativen Luftfeuchtigkeit nnd in der zumeist höheren Bodenfeuchtigkeit der alpinen Regionen.

Von einigen Forschern, wie Vesque nnd Leist, wird augenommeu, dass das Palissadengewebe in seinem eigeuthümlichen Bau dazu dieut, eiue zu starke Transspiration zu verhiudern. Hiergegen spricht aber schon die Thatsache, dass hoch ausgebildetes Palissadengewebe häufig mit eiuer lockeren, also der Transpiration günstigen Structur verbunden ist. Dann aber lässt sich aus der Thatsache, dass in den alpinen Höhen, obgleich hier die Transpiratiou geringer ist, als in der Ebene, die Pflanzen nicht nur keine Reductiou, sondern meist eine Steigerung der Palissadenbildung zeigen, die Ueberzeugung gewiunen, dass Zahl und Grösse der Palissaden nicht vou der Transpiration, sondern vou der Assimilation abhäugig sind. Die Lockerung des Gewebes, die sich in der Intercellularbildung ausspricht, ist nach Verf. eine Folge sowohl der geringeren Verdunstung in den alpinen Regionen, als auch des lebhafteren Gasaustausches, häugt also gleichfalls zum Tbeil von der Assimilation ab.

Bei einigen kleinen, namentlich Rasen bildenden Formeu, findet sich eine starke Entwickeluug des mechanischen Systems. Dieses dient hier nicht dem einzeluen Organe, sondern der ganzen Individuengruppe als Schutzmittel. Es hezweckt hier offenbar den Zusammenhalt der Kolonie.

„Die angeführten Beobachtungen bestätigen vollständig die vou Bonnier bezüglich der Palissadeubildung der Alpenpflauzen ausgesprochenen Sätze, zeigen aber, dass Leist's gegentheilige Behauptuugen keiner Verallgemeinerung zugäuglich sind und dass dessen Versuch, den Bau des Blattmesophylls als nur durch die Transpiration bedingt hinzustellen, aus den thatsächlichen Verhältuissen keine Berecbtigung schöpfen kann."

F. M.

Der Sternschnuppenschwarm des Kometen Biela.

Es ist allgemein bekannt, dass der am 27. Februar 1826 von Biela entdeckte Komet erst durch seine kurze Umlaufszeit von nur 6,6 Jahren, dann im Jahre 1845 durch seine Zertheilung in zwei Kometen, endlich durch sein scheinbares Verschwinden nach 1852 die Aufmerksamkeit weitester Kreise auf sich lenkte. Sogar furchterregend wirkte dies Gestirn, als die Welt erfuhr, dasselbe könne vielleicht einmal mit der Erde zusammenstossen, da die Bahn des Kometen die Erdbahn nahezu berührt. Das Ausbleiben des Kometen seit 1852 wird, wie die Leser wissen, allgemein durch die Annahme erklärt, die im Jahre 1845 (oder vielleicht schon früher) begonnene Zersetzung sei immer weiter fortgeschritten und statt des Kometen bewege sich jetzt eine Wolke kleinster, discreter Partikel (Sternschnuppen) um die Sonne. Im Laufe der Jahre muss diese Wolke sich immer mehr ausbreiten, wobei sie natürlich immer dünner wird; in Folge der Vergrösserung ihrer Dimensioneu wird sie, oder ein gewisser Theil von ihr, viel eher mit der Erde in Berührung kommen können, als der relativ kleine Komet.

Diese Zusammenkünfte habeu offeubar 1872 nud 1885 wirklich stattgefundeu nnd stellten sich für uns dar als die prachtvollen Sternschnuppenregen vom 27. Novemher jener Jahre. Würde der Komet noch existiren, so wäre im laufenden Jahre (1892) seine Wiederkehr zu erwarten gewesen; an seiner Stelle wird nun wieder der Sternschnuppeuschwarm kommen. Man kann annehmen, dass letzterer sich bereits soweit ausgebreitet hat, dass seine äussersten Theile einige Monate vor oder nach dem ehemaligen Kometenschwerpunkt die Kreuzuugsstelle an der Erdbahn passiren werden. Nun waren am 27. November 1891 noch keine Sternschnuppen dieses Schwarmes sichthar; um so grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie nm so zahlreicher in diesem November erscheinen werdeu, weshalb wir alleu Lesern die Beachtung des bevorstehenden Schaupiels am Himmel angelegentlich empfehlen.

Wie bemerkt, fielen die vorhergehenden grossen Sternschnuppenfälle 1872 und 1885 auf den 27. Novemher; am nächsten 27. November wird nun leider der Mond (im ersten Viertel) die Erscheinung etwas beeinträchtigeu. Es ist aber sehr wahrscheiulich, dass das Maximum, also die dichteste Stelle des Schwarmes schon einige Tage vor dem 27. November eintreffen wird. Der Komet Biela oder die ihn nun ersetzende Meteorwolke muss nämlich im Jahre 1889 recht nahe bei dem grossen Planeten Jupiter vorbeigegangen sein und hierbei dürfte sich ihre Bahn soviel verschoben haben, dass die Kreuzungsstelle von Kometen- uud Erdbahu an deu Ort fällt, den die Erde etwa am 23. oder 24. November passirt. Indessen kann die Wirkung des Jupiter nicht dieselbe für verschiedene Theile des Schwarmes gewesen sein; die Folge ist daher die, dass die Erscheiuung sich auf mehrere Abeude vertheileu dürfte, wobei freilich auch der Glanz der früheren Fälle nicht mehr erreicht wird.

Mit Sicherheit lässt sich also über die nähereu Umstände des zu erwartenden Phänomens nichts voraussagen: die möglichen Veränderuugen sind eben unberechenbar. Um so werthvoller siud demgemäss die Beobachtungen, hesonders die Constatirung der ersteu Vorläufer des Sternschnuppenschwarmes. Die Stelle am Himmel, von der die Meteore ausznströmen scheinen, liegt in der Nähe des Sternes γ Andromedae; die Meteore zeichnen sich durch sehr langsame Bewegung (die Erscheinung wurde schon treffend mit dem herbstlichen Laubfalle verglichen), durch mittlere Helligkeit nnd vielfach dnrch Schweifbildnng aus.

A. Berberich.

E. Goldstein: Ueber die sogenannte Schichtung des Kathodenlichtes indncirter Entladungen. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1892, S. 827.)

Das Kathodenlicht Geissler'scher Röhren sondert sich hekanntlich scheinbar in drei Schichten von ver-

schiedenem Aussehen. Bei Entladungen in verdünnter Luft folgt auf eine unmittelbar an der Kathode beginnende, chamoisgelbe, helle Schicht, deren Dicke gewöhnlich geringer als 1 cm erscheint, eine lichtschwächere Schicht, der „dunkle Raum" der Autoren, die man bei hinreichender Gasverdünnung in Dicken bis zu etwa 4 cm beobachten kann. Die dritte Schicht endlich dehnt sich bei leicht zu erreichenden Verdünnungen bis zu erheblichen Dimensionen aus und bildet für die unmittelbare Betrachtung meist die weitaus grösste Masse des Kathodenlichtes; ihre Helligkeit und Farbe sind bei verschiedenen Versuchsbedingungen nicht ganz constant. Ihre grösste Helligkeit besitzt sie bei relativ hohen Dichten der Gase, in denen sie nur eine dünne Lichthaut an der Kathode bildet; bei abnehmender Dichte des Gases nimmt ihre Dimension bedeutend zu, ihre relative Helligkeit ab, bis diese schliesslich geringer ist als die der zweiten Schicht. Die Farbe der dritten Schicht nähert sich dem reinen Blau um so mehr, je grösser die Entladungsdichte ist; bei geringerer Entladungsdichte wird das Licht violettblau, dann indigfarben und zuletzt röthlich.

Diese drei Schichten werden gewöhnlich für Theile einer und derselben Strahlung gehalten, von denen jeder vorausgehende bis dahin reicht, wo der folgende anfängt. Herr Goldstein hat jedoch bereits 1886 (Rdsch. I, 446) nachgewiesen, dass die sogenannte „erste Schicht" keine Schicht in diesem Sinne sein kann, da die Strahlen derselben, welche er durch einen Kunstgriff von den beiden anderen Schichten getrennt an der Hinterseite der Kathode darstellen konnte, tief in die beiden anderen Schichten eindringen und dass ihre Eigenschaften von denen der beiden anderen Schichten verschieden sind, dass somit die „erste Schicht" ein besonderes eigenartiges Strahlungssystem darstellt.

Seitdem ist es dem Verf. gelungen, auch für die beiden anderen Schichten des Kathodenlichtes nachzuweisen, dass sie besondere Strahlungen sind, die sich gegenseitig durchdringen und besondere Eigenschaften besitzen. Benutzt man als Kathode statt einer flachen Metallscheibe eine concave Kugelkappe, so werden die Strahlen der zweiten Schicht in ein helles, convergirendes Bündel concentrirt, während die Vertheilung des Lichtes der dritten Schicht unverändert bleibt. Die grosse Helligkeit und die scharfe Begrenzung der Strahlen der zweiten Schicht lassen deutlich erkennen, dass dieselben sich in die Masse der dritten Schicht hinein fortsetzen und die letztere in ihrer ganzen Dicke bis an ihre äussere Grenze durchdringen; und dass sie andererseits nicht erst da beginnen, wo die erste Schicht aufzuhören scheint, sondern ebenfalls schon unmittelbar an der Kathodenoberfläche ihren Ursprung nehmen, somit die erste Schicht ebenso durchdringen, wie weiterhin die dritte.

Die Farbe der Strahlen der zweiten Schicht ist wasserblau, während die dritte Schicht ein anderes Blau oder eine röthliche Farbe zeigt. Die Strahlen breiten sich geradlinig aus, convergiren bei concaven Kathoden in nicht zu hohen Verdünnungen ungefähr nach dem Krümmungsmittelpunkt der Kathode und gehen dann wieder in divergirendem Kegel auseinander, bis sie die Gefässwand treffen. Man kann die Krümmung der Kathode immer schwächer nehmen und die Strahlen der zweiten Schicht, trotzdem sie schwächer werden, gut verfolgen; auch wenn man bis zur ebenen Kreisplatte gekommen, kann man, nachdem man erst einmal die concentrirten Kegel wasserblauer Strahlen gesehen, dieselben geradlinigen, wasserblauen Strahlen innerhalb der dritten Schicht gut erkennen. Bei wachsender Verdünnung des Gases nimmt bekanntlich die Dicke der zweiten Schicht und ihre relative Helligkeit zu; dies hat man sich so vorzustellen, dass die Strahlen der zweiten Schicht unverändert von der Kathode bis zur Gefasswand sich erstrecken, während die dritte Schicht bei wechselndem Verdünnungsgrade längs der Strahlen der zweiten hin- und hergleiten. Die wechselnde relative Helligkeit der dritten Schicht bedingt es, dass die wasserblauen geradlinigen Strahlen der zweiten Schicht bald mehr bald weniger leicht sichtbar werden; aber selbst bei denjenigen höheren Dichten, bei welchen die dritte Schicht die sie durchsetzenden Strahlen der zweiten so stark überglänzt, dass man nur erstere wahrnimmt, genügt es, das Kathodenlicht durch ein geeignetes blaues Glas zu betrachten, um, nach Abblendung der röthlichen dritten Schicht, die Strahlen der zweiten deutlich hervortreten zu lassen.

Da die dritte Schicht bei den früheren Untersuchungen stets als die Hauptmasse des Kathodenlichtes erschien, hat man alle Eigenschaften des Kathodenlichtes ohne weiteres auf diese übertragen, und zwar sowohl die geradlinige Ausbreitung als die Fähigkeit an der Glaswand da, wo das Kathodenlicht auf sie fällt, helle Phosphorescenz zu erregen, die Fähigkeit an den bestrahlten Flächen starke Erwärmung zu erzeugen, die Ablenkung des Lichtes durch eine zweite Elektrode und die Schattenwirkungen durch feste Körper. Herr Goldstein weist nun nach, indem er durch concave Kathoden die Strahlen der zweiten Schicht in scharf begrenzte Kegel concentrirt, dass alle genannten Eigenschaften ausschliesslich diesen Strahlen zukommen, während die Strahlen der dritten Schicht die Eigenschaft haben, sich allseitig auszubreiten und sich um Ecken zu schmiegen. Dass nach den vorstehenden Befunden unsere Vorstellungen vom Kathodenlicht wesentlich umgestaltet werden müssen, liegt auf der Hand; Verf. will bei einer späteren Gelegenheit hierauf des Näheren eingehen.

P. de Heen: Vergleichende Untersuchung der Verdampfung und des Lösungsvorganges. (Bulletin de l'Académie belgique, 1892, Ser. 3, T. XXIII, p. 136.)

Nach den Untersuchungen van't Hoff's hat sich die Analogie, die er zwischen den Lösungen und den Gasen aufgestellt, für das Verständniss der Natur der Lösungen und der sich in ihnen abspielenden Vorgänge sehr fruchtbar erwiesen. Eine Consequenz dieser Analogie ist, dass der Vorgang des Lösens einer festen Substanz sich ähnlich verhalten müsse wie der Vorgang des Verdampfens einer flüssigen Substanz, und da Herr de Heen für die Verdunstung eine Reihe von Gesetzmässigkeiten experimentell festgestellt hatte (vgl. Rdsch. VI, 467), hat er nun untersucht, ob dieselben Gesetzmässigkeiten auch beim Lösen ihre Gültigkeit besitzen.

Zur Ermittelung der Geschwindigkeit des Lösens eines festen Körpers oder der Menge, welche sich in der Zeiteinheit auflöst, wurden die Substanzen in Cylinder von etwa 1 cm Durchmesser und 3 cm Länge gegossen. Ein solcher Cylinder wurde abgewogen und an einem sehr dünnen Kupferdraht befestigt, in einen Ofen von bestimmter Temperatur gebracht; hier wurde er in einem bestimmten Moment in ein Lösungsmittel gesenkt, eine genau gemessene Zeit lang untergetaucht gehalten, und durch nochmalige Wägung die Menge der gelösten Substanz bestimmt.

Als erster Satz für die Verdunstung war gefunden worden, dass die Menge der verdunsteten Flüssigkeit sich ändert wie das Product aus der Dampfspannung

und dem Moleculargewicht. Ueberträgt man den Satz auf die Lösung, so haben wir für die Geschwindigkeit der Verdunstung die Geschwindigkeit des Lösens und für die Maximalspannung des Dampfes bietet eine Analogie die grösste Salzmenge, welche hundert Theile des Lösungsmittels enthalten können. Der analoge Satz für den Lösungsvorgang lautet nun: Die Geschwindigkeit des Lösens ist proportional dem Producte aus dem Moleculargewicht und der maximalen Löslichkeit.

Verf. hat Versuche mit 11 Salzen angestellt und giebt die gefundenen Zahlen in einer Tabelle, aus welcher hervorgeht, dass die Constante der Lösungsgleichung für die Substanzen von gleicher chemischer Formel dieselbe ist; bei verschiedenen Gruppen zeigen sich Polymerisirungen, die bei den Verbindungen, welche zwei Atome enthalten, grösser sind als bei den anderen.

Das zweite Gesetz der Verdampfung lautete, die Geschwindigkeit der Verdampfung steht ungefähr im umgekehrten Verhältniss zur inneren Reibung der umgebenden Gase, oder im directen Verhältniss zu ihrer Ausflussgeschwindigkeit durch Capillarröhren. Der Versuch lehrte, dass der Lösungsvorgang einem gleichen Gesetze unterliegt. Wenn man die innere Reibung der Flüssigkeit variirte durch Aenderung der Temperatur, so ergaben vier Alkalisalze und der Schwefel eine grössere Lösungsgeschwindigkeit mit zunehmender Ausflussgeschwindigkeit durch Capillaren.

Bestimmt man endlich die Verdampfungsgeschwindigkeit in einer ruhenden Atmosphäre, welche eine gewisse Menge des Flüssigkeitsdampfes enthält, so ist die Verdampfungsgeschwindigkeit proportional der Differenz zwischen der Maximalspannung des Dampfes und der im Medium herrschenden Dampfspannung. Dasselbe zeigt sich beim Lösen; die Geschwindigkeit des Lösens muss proportional sein der Differenz zwischen der Salzmenge, welche zur Sättigung der Flüssigkeit erforderlich ist, und der Menge, welche in ihr enthalten ist. Beobachtungen an zwei Salzen bei der Temperatur 20 bestätigten diesen Satz hinreichend.

F. Maurer: Haut-Sinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen; ein Beitrag zur Phylogenie der Säugethierhaare. (Morphologisches Jahrbuch 1892, Bd. XVIII, S. 717.)

Die umfangreiche Abhandlung, welche sich mit der Ermittelung der Beziehungen zwischen den Hautbedeckungen der verschiedenen Wirbelthiergruppen und speciell mit dem Ursprung der den Säugethieren eigenthümlichen Haare in der phylogenetischen Entwickelung beschäftigt, kann hier mit ihren zahlreichen anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Einzelheiten nicht Gegenstand der Besprechung sein. Es genügt, das allgemeineres Interesse beanspruchende Ergebniss dieser Untersuchung wiederzugeben, welches der Verf. am Schluss seiner Abhandlung wie folgt darstellt:

„Es war der Zweck der vorstehenden Ausführungen, die phylogenetische Stellung der Haare zu ergründen. Die durchgreifende Verschiedenheit, welche die Säugethierhaare sowohl in ihrer ersten Entwickelungsweise als auch im späteren Verhalten gegen die Federbildungen der Vögel und die Reptilienschuppen zeigen, die schon früher öfter betont worden, aber stets zu Gunsten ihrer Homologie von vielen Seiten wieder ausser Acht gelassen wurden, habe ich genauer ausgeführt und danach sind Feder und Haar in morphologischer Beziehung als vollkommen verschiedenartige Organe zu betrachten. An diese Thatsache aber, und das ist das wesentlich Neue, welches ich dem seither bekannt Gewordenen hinzufügen möchte, knüpft sich naturgemäss die weitere Frage, ob die Säugetierhaare Organe sui generis sind, oder ob sie mit anderen Epidermisgebilden in Beziehung gebracht werden können.

Diese Frage entscheide ich dahin, dass ein Anschluss an die Haut-Sinnesknospen der niederen Wirbelthiere geboten erscheint, nicht in der Form, dass die letzteren direct in Haargebilde übergehen, sondern in der Weise, dass die Hautsinnesorgane der Amphibien den Boden, auf welchem die Haare sich entwickeln, abgeben. Dass die dabei Platz greifenden Umwandlungen, welche sogar den specifischen Theil derselben, die Nerven, betreffen, ganz complicirter Natur sind, ist hinreichend dargethan worden. Die phylogenetische Zusammengehörigkeit der Haut-Sinnesorgane der Amphibien und der Säugethierhaare stützt sich einerseits auf die ersten Entwickelungsvorgänge, andererseits auf das spätere Verhalten. Wir sahen, dass die complicirten Verhältnisse der Wurzelscheide des Haares sich dabei leicht erklären liessen. Im Einzelnen bleibt noch Vieles genauer zu prüfen, um den hier ausgesprochenen Anschauungen zu allseitiger Geltung zu verhelfen.

Aus den Ergebnissen möchte ich noch auf eine Consequenz weiterer Art hinweisen. Es ist das die Beziehung der Säugetiere zu den anderen Wirbeltiergruppen. Die grosse morphologische und phylogenetische Bedeutung der Integumentgebilde für die einzelnen Wirbelthiergruppen ist von jeher anerkannt worden. Gerade in Betreff dieser Organe entfernen sich nach meiner Anschauung die Säugethiere von den Sauropsiden sehr beträchtlich, wogegen der Anschluss jener an die Amphibien ein viel engerer wird. Eine solche Beziehung besteht aber auch in anderen Organisationsverhältnissen und dazu mag das Vorstehende einen neuen Beitrag liefern."

R. v. Wettstein: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Wiener akadem. Anzeiger, 1892, Nr. XVI, S. 159.)

Die in den letzten fünf Jahren zum Theil mit Unterstützung der Wiener Akademie vom Verf. ausgeführten Untersuchungen der fossilen Flora der Höttinger Breccie sind in einer der Akademie am 7. Juli überreichten Abhandlung niedergelegt, deren allgemeine Resultate der Verf. in nachstehenden Sätzen vorläufig mittheilt:

1. Die fossile Flora der „weissen" Höttinger Breccie gehört ein und derselben Periode ohne wesentliche klimatische Verschiedenheiten an.

2. Die fossile Flora spricht entschieden für ein diluviales Alter der Höttinger Breccie. Die zeitlichen Beziehungen derselben zur zweiten, resp. dritten diluvialen Eiszeit lassen sich jedoch aus der Flora nicht sicher entnehmen. Die Ablagerung kann demnach postglacial sein, doch ist auch ein interglaciales Alter nicht ausgeschlossen unter der Voraussetzung, dass die folgende Eiszeit keine weitgehende Reduction der Pflanzenwelt Mitteleuropas bewirkte.

3. Die fossile Flora der Höttinger Breccie spricht für ein Klima zur Zeit der Ablagerung, welches im Allgemeinen milder war als jenes, das gegenwärtig in dem gleichen Gebiete herrschend ist.

4. Die fossile Flora zeigt am meisten Aehnlichkeit mit jener, die gegenwärtig die Gebirge in der Umgebung des Schwarzen Meeres (pontische Flora Kerner's) bewohnt.

5. Der Charakter der fossilen Flora und das geologische Alter macht es sehr wahrscheinlich, dass sie ungefähr zur selben Zeit die Gehänge der Alpen bedeckte, in welcher im mitteleuropäischen Tieflande der

durch pflanzengeographische und zoopaläontologische Thatsachen erwiesene Steppenzustand herrschte (aquilonare Zeit Kerner's).

6. Die Ergebnisse 1 bis 5 lassen eine Deutung mehrerer pflanzengeographischer Thatsachen zu. Hierher gehört das Vorkommen zahlreicher Inseln von Steppenpflanzen im mitteleuropäischen Tieflande, das Vorkommen von aquilonaren Pflanzen in kleinen Verbreitungsgebieten am Nordabfalle der Alpen, die Vermischung der baltischen Flora im Bereiche der Nordalpen mit südlichen und südöstlichen Typen, das Eindringen südöstlicher Pflanzen längs der Flussläufe in die norddeutsche Ebene, die Zusammensetzung der alpinen Flora aus, dem Ursprunge nach, verschiedenen Elementen.

E. Heinricher: Biologische Studien an der Gattung Lathraea. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. der Wissensch., Wien, 1892, Bd. CI, Abth. I, S. 423.)

Lathraea clandestina, die heimliche Schuppenwurz, eine im Westen und Süden Europas verbreitete, auf Baumwurzeln schmarotzende Orobanchee, verdankt ihren Speciesnamen der Eigenthümlichkeit, dass nicht nur wie bei ihrer einheimischen Anverwandten, Lathraea squamaria, ihre vegetativen Theile, sondern auch die Blüthenstandaxe unter der Erde bleiben und nur die einzelnen Blüthen über den Boden gelangen. Die ansehnlichen, lilarothen Blüthen stehen in Trauben und haben um so kürzere Blüthenstiele, je höher sie sich an der Blüthenstandaxe befinden. Ein freier Stieltheil ist über dem Boden selten zu sehen; in der Regel wird der Blüthenstiel nur so weit entwickelt, dass die Blüthe über dem Erdboden emporgehoben wird. Im Allgemeinen werden an einer Axe 10 bis 16 Blüthen entwickelt, von denen aber nur zwei, höchstens vier gleichzeitig blühen.

Die Frucht der Lathraea clandestina ist eine Kapsel, die noch von dem am Rande durch Absterben lappig gewordenen Kelch eingehüllt wird und so einer kleinen Haselnuss nicht unähnlich ist. Bei der Reife springt die Fruchtkapsel in einer vorgebildeten Furche auf, und die beiden Klappen rollen sich mit ihren freien Seitenrändern mit grosser Kraft nach innen, wodurch die Samen hinausgedrängt und auf beträchtliche Entfernungen weggeschleudert werden. Eine Kapsel enthält normal nur vier Samenanlagen, von denen sogar oft noch einige nicht zur Entwickelung gelangen. Die Samen sind sehr gross, um so grösser, je weniger sich ausbilden; zwei von Herrn Heinricher abgebildete Samen haben etwa 5 mm Durchmesser. Sowohl die geringe Zahl der Samen wie auch ihre Grösse hängt jedenfalls mit dem Schleudermechanismus zusammen, d. h. eine bestimmte Grösse der Samen ist nothwendig, damit der Mechanismus functionirt.

Querschnitt durch eine eingerollte Fruchtklappe von Lathraea clandestina. Die punktirte Linie deutet die Grenze zwischen Schwellgewebe und Interstitienschicht an. Zweifach vergrössert.

Eine von Herrn Heinricher ausgeführte Untersuchung über den anatomischen Bau der Kapselklappen lehrte, dass dieselben aus zwei verschiedenen Gewebeu bestehen, von denen das eine an der Aussenseite, das andere an der Innenseite der Klappe gelagert ist (s. die Figur). Das äussere Gewebe bedingt durch seine starke Turgescenz das Oeffnen der Kapsel und wird vom Verf. Schwellgewebe genannt. Die innere Gewebelage kann als die Interstitienschicht bezeichnet werden, denn in den Ecken, wo die Zellen derselben an einander stossen, finden sich reichlich Zellzwischenräume (Interstitien). Beide Gewebe sind an ihrer Oberfläche von einer Epidermis überdeckt; die an der Aussenseite der Kapsel befindliche Epidermis hat eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, insbesondere die starke Turgescenz, mit dem Schwellgewebe gemeinsam, so dass sie gewissermaassen diesem zugezählt werden kann. In den Furchen, wo sich die Fruchtklappen bei der Reife trennen, ist die Wandung beträchtlich dünner, und das Schwellgewebe zeigt daselbst eine Lücke.

Die Zellen des Schwellgewebes stehen unter einem sehr bedeutenden Turgordruck, und dabei ist die Dehnbarkeit ihrer Membranen so beträchtlich, dass das Volumen der Zelle im turgescenten Zustande wohl auf das Doppelte des Volumens der Zelle im nichtturgescenten Zustande zu steigen vermag. Die hierdurch nahe gelegte Vermuthung, dass die Membranen des Schwellgewebes von anderer Natur seien, als gewöhnliche Cellulosemembranen, wurde durch die mikrochemische Untersuchung bestätigt. Diese lehrte nämlich, dass die Zellwandungen des Schwellgewebes, abgesehen von der aus Cellulose gebildeten Mittellamelle, zum grössten Theil aus einem Membranstoff bestehen, der den Pflanzenschleimen oder Gallerten, und vielleicht noch mehr den Gummiarten nahe steht. Als wesentliche Kennzeichen desselben sind hervorzuheben: Starke Quellbarkeit, nicht aber Löslichkeit, in Wasser, Lösbarkeit in Javelle'scher Lauge, Unlöslichkeit in Alkohol, Nichtfärbbarkeit mit Congoroth und Corallinsoda; letzteres sowie das vollständig negative Verhalten gegen die Jodreagentien spricht dafür, ihn den Gummiarten anzureihen.

Das Studium der Entwickelungsgeschichte der Kapsel lehrte, dass der stark quellende Membranstoff des Schwellgewebes durch Membranmetamorphose gebildet wird. In der jungen Frucht nimmt die Interstitienschicht nicht wie in der reifen Kapsel die kleinere, sondern die grössere Hälfte des Querschnittes ein; ihre Zellen sind in der Grösse denen der reifen Kapsel nahezu gleich. Die Zellen des Schwellgewebes sind dagegen in diesem Stadium noch sehr klein und zeigen auch die Cellulosereaction. Diese ist auch noch wahrnehmbar, wenn der Fruchtknoten seine halbe Grösse erreicht und die Schwellschicht die Interstitienschicht an Mächtigkeit bereits weit übertroffen hat. Nahe der Reife treten aber nur noch Andeutungen der Cellulosereaction auf, und in der reifen Kapsel ist sie ganz verschwunden.

Das Ausdehnungsbestreben der Zellen der Schwellschicht kommt durch den hydrostatischen Druck des Zellsaftes zu Stande, wobei (wie aus dem Eintritt der Kupferreaction in den Zellen zu schliessen ist) Traubenzucker oder Dextrin die endosmotisch wirksamen Substanzen darstellen. Diese Stoffe sind jedenfalls als Umwandlungsproducte der Stärke aufzufassen, die in den Kapselwandungen halbreifer Früchte in grosser Menge vorhanden ist, später aber, und zuerst aus den Zellen des Schwellgewebes, wieder verschwinden. Diese Zellen erscheinen zuletzt ganz durchsichtig wie ein Wassergewebe; der Plasmaschlauch liegt eng der Membran an und hebt sich kaum von ihr ab; nur die sehr grossen Zellkerne, welche zahlreiche Krystalloide enthalten, fallen sofort auf.

Das Unterirdischbleiben der Blüthenstandaxe und der Blüthenstiele dürfte wohl im Zusammenhange stehen mit dem Schleuderwerk, indem so die Zufuhr des nöthigen Wassers und eine möglichst feuchte Umgebung am besten gesichert erscheinen.

Auch unsere einheimische Lathraea squamaria hat nach den Untersuchungen des Verf. saftige Springfrüchte, aber von weit einfacherem Aufbau und wahrscheinlich

geringerem Leistungsvermögen. Der Oeffnungsmechanismus beruht hier auf der gegen die Fruchtreife zu rasch fortschreitenden, ausserordentlichen Vergrösserung der Samenplacenten. Diese sind aus stark turgescirenden Zellen aufgebaut, denen jedoch der bei L. claudestina auftretende eigenthümliche, stark quellbare Membranstoff fehlt.

Während die übrigen nicht grünen Humus- und Schmarotzerpflanzen (offenbar in Correlation mit dem Wegfall eines Assimilationsgewebes) meist nur wenig oder gar keine Spaltöffnungen haben, sind solche an den unterirdischen Organen der Lathraeen in ziemlich reicher Zahl vorhanden. Sie dienen hier nach Verf. zu Durchlüftungszwecken. Die Rhizome sind nämlich sehr dick und steigen in beträchtliche Bodentiefe hinab, die Schuppenblätter sind gleichfalls dickfleischig, und in beiden werden massenhaft Reservestoffe gespeichert. Zu den chemischen Vorgängen, die bei Anhäufung und Reactivirung derselben eine Rolle spielen, wird ein intensiver Athmungsprocess Bedingung sein, und bei der mehrjährigen Dauer der genannten Organe werden freie Ausführungsgänge in der Oberhaut für das reichlich entwickelte System von Zwischenzellräumen von Vortheil sein. An den oberirdischen Theilen fehlen Spaltöffnungen der Lathraea clandestina gänzlich, bei L. squamaria sind sie an Deck-, Kelch- und Fruchtblättern zwar vorhanden, weisen aber die verschiedenartigsten Stufen der Rückbildung auf und sind daher grösstentheils functionslos. Aehnliche Rückbildungserscheinungen an Spaltöffnungen hat Haberlandt bei verschiedenen Laubmoosen beschrieben.

Proteïnkrystalloide finden sich bei L. squamaria nicht nur im Zellkern, sondern auch ausserhalb desselben. Es ist dies der erste Nachweis des Vorkommens beider Krystalloidarten bei einer Samenpflanze.

Im Inneren der Krone von L. clandestina befinden sich gegliederte Borstenhaare mit verholzten Zellwandungen, aber lebendem Protoplasmakörper. Dies spricht im Einklange mit anderen neueren Beobachtungen gegen die früher herrschende Ansicht, dass die Verholzung erst nach dem Schwinden des Protoplasmakörpers sich vollziehe. F. M.

A. Brester Jz.: Théorie du Soleil. (Verhandlingen der Köninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Eerste Sectie, Deel 1, No. 3.)

Eine neue Theorie der Sonne, deren Grundzüge der Verfasser schon früher kurz veröffentlicht hatte, ist der Gegenstand der vorliegenden ausführlichen Abhandlung, welche zwar eine grosse Schwierigkeit der bisherigen Anschauungen von der Constitution der Sonne beseitigt, gleichwohl nicht ohne Widerspruch bleiben wird. Um es von vornherein gleich zu erwähnen, ist es die Deutung der Protuberanzen und Fackeln als Eruptionen glühender Gasmassen, welche die neue Theorie entschieden zurückweist; und es muss zugegeben werden, dass die Hypothese von ganz enormen Gasmassen, welche mit Geschwindigkeiten von gewaltiger Grösse zu beträchtlichen Höhen emporgeschleudert werden, und dort längere oder kürzere Zeit vom Sonnenkörper losgelöst schweben sollen, an unser Vorstellungsvermögen ganz ungewöhnliche Zumuthungen stellen. Welches sind die ungeheuren Kräfte, die diese gewaltigen mechanischen Wirkungen in den Protuberanzen hervorbringen? Welches ist das schliessliche Schicksal dieser vom Sonnenkörper fortgeschleuderten Massen? Schwierigkeiten dieser Art haben schon manchmal die Vorstellung geweckt, es möge sich in den riesigen Protuberanzen nicht um ein mechanisches Auswerfen glühender Massen, sondern um ein plötzliches Erglühen ruhender oder nur schwach bewegter Materie handeln (vgl. Rdsch. VI, 617); den Verfasser haben sie dahin geführt, seine neue Theorie der Sonne aufzustellen, welche im Nachstehenden kurz skizzirt werden soll.

Die Sonne besteht aus Gasen, welche in Folge ihrer hohen Temperatur im Zustande höchster Dissociation sich befinden. Dieselben sind nach ihrem specifischen Gewichte in concentrischen Schichten angeordnet und verbleiben, da äussere Momente, welche eine Störung herbeiführen können, fehlen, stets in dieser Schichtung in ewiger Ruhe; von Eruptionen, Stürmen und dergleichen Erscheinungen findet sich auf der Sonne keine Spur; sie ist so ruhig, „wie es unsere Erde wäre, wenn die Sonne nicht existirte“. Die einzige Kraft, welche in der ruhigen, glühenden Masse wirksam ist, und welche die beobachteten Erscheinungen allein veranlasst, ist die Anziehung der dissociirten Molekeln, ihr Bestreben, sich zu Elementen und zu weiteren Verdichtungen zu vereinen. Diese Vereinigung wird durch die stetige und gleichmässige Abkühlung des Sonnenkörpers ermöglicht und stellt zum Theil wieder die ursprüngliche Temperatur her. Herr Brester nennt aus diesem Grunde seine Theorie der Sonne eine chemische, da er aus der Chemie die Erscheinungen abzuleiten versucht, die auf der Sonne beobachtet werden und welche nach seiner Auffassung in Folge der Vereinigung der getrennten Molekeln eintreten müssen.

Würde schon eine minimale Abkühlung ausreichen, um alle Molecüle zu verdichten, so bliebe die Temperatur unverändert und die Ruhe der Sonne und der Sterne würde niemals gestört werden, weil, nach Verf., die Wärme, welche bei der Vereinigung der getrennten Molecüle entsteht, die vorhergegangene Abkühlung wieder ersetzen und die verbundenen Theile zerlegen würde. Aber Verfasser nimmt an, dass zwischen den dissociirten Molekeln „fremde“ vorhanden sind, welche ihre Vereinigung hindern, und einen Zustand der „Ueberdissociation“ bei der herrschenden Temperatur bedingen. Wenn nun die „fremden“ Molekeln sich verdichten, dann vereinigen sich die überdissociirten Bestandtheile und erzeugen „Wärme-Eruptionen“, welche als intermittirende Entladungen der chemischen Energie einerseits die Flecke, andererseits die Protuberanzen erzeugen.

Diese beiden Principien: 1. die innere Ruhe der nach ihrer Schwere geschichteten Gasmassen und 2. die intermittirende Umwandlung chemischer Energie in Wärme-Eruptionen, erklären nach Herrn Brester alle Erscheinungen, welche die Sonne, ferner die Nebel, Fixsterne und Kometen darbieten. Die vorliegende Abhandlung ist speciell der Sonne gewidmet und nur gelegentlich sind die Kometen mit in die Discussion gezogen, während ihre ausführliche Behandlung, ebenso wie die Entwickelung der Theorie der Fixsterne und der Nebel einer späteren Arbeit vorbehalten ist. Eine vollständige Wiedergabe der auf diesen Principien aufgebauten Sonnentheorie würde hier zu weit führen, selbst wenn dieselbe nur in grossen Zügen versucht würde; wir müssen uns darauf beschränken, nur einiges aus derselben hervorzuheben.

Die glühende Gasmasse, welche die Sonne bildet, verdankt ihren blendenden Glanz einer kugelförmigen Wolkenhülle, welche sich in Folge der Abkühlung aussen gebildet hat. Diese auf Weissglutb erhitzten Wolken schweben in dem wegen ihres Gaszustandes weniger hellen Sonnengase und bildet die Photosphäre, welche stets eine Kugelgestalt bewahrt, während die über ihr liegenden leichteren Gase eine äquatoriale Anschwellung zeigen, durch welche Verfasser die verschiedenen Bewegungen der Sonnenflecke in den verschiedenen Breiten und das zonenweise Auftreten der Flecke zu erklären versucht. Die Flecke selbst sind Löcher der Photosphäre, welche entstehen, wenn die oben erwähnten „Wärme-Eruptionen“ die Photospbären-Wolke stellenweise verdampfen, so dass man hier die schwächer leuchtenden Gase sieht. Die verdampften Massen verdichten sich wieder und der Fleck verschwindet, bis eine neue Wärme-Eruption dieselbe Wirkung erzeugt. Das intermittirende Auftreten der Wärme-Eruptionen bedingt das periodische Auftreten der Flecke. Die Protuberanzen sind keine emporgeschleuderten, glühenden Massen, sondern Luminiscenz-Erscheinungen in der stillen, wenig leuchtenden Sonnenatmosphäre, welche gleichfalls durch die localen Wärme-Eruptionen veranlasst werden. Die obersten Schichten des Sonnengases bilden die Corona-Atmospbäre; in ihr erzeugen

locale und vorübergehende Abkühlungen Condensationen zu glühendem Wolkenstaub, welcher die hellen Fäden, Strahlen und Bänder der Corona bildet.

Mit diesen Andeutungen über den wesentlichen Inhalt der fleissig durchgearbeiteten Abhandlung müssen wir uns begnügen, da eine weitere Ausführung und Begründung der einzelnen knapp wiedergegebenen Sätze zu weit führen würde. Gleichwohl dürfen wir nicht unerwähnt lassen, worauf schon eingangs hingewiesen ist, dass diese neue Theorie nicht ohne Widerspruch bleiben wird. Nicht die Vorstellung, welche der Verfasser von der Natur der Kometen und der Entstehung der Kometenschweife giebt, sei zur Begründung hierfür angeführt, ohwohl diese Punkte sicherlich die schwächsten der ganzen Abhandlung sein dürften; da jedoch die Kometen hier nur nebenbei besprochen sind und bei späterer Gelegenheit ausführlicher behandelt werden sollen, kann eine Beurtheilung dieser Kometentheorie verschoben werden. Aber schwierig muss auch in der vorliegenden Sonnentheorie so Manches erscheinen, was der Verfasser als Grundlage seiner Betrachtungen annimmt; so z. B. die Vorstellung, dass die Photosphärenwolke eine vollkommene Kugel, die Glashülle derselben hingegen äquatorial ausgebuchtet sei; ferner das Zustandekommen der Ueberdissociation durch Zwischenlagern fremder Molecüle und die intermittirende Aufhebung dieses Zustandes; weiter dürfte Verf.'s Erklärung der Verschiebung der Spectrallinien in den Protuberanzen ohne Massenverschiebung, ferner das Fehlen jedes elektrischen Processes auf der Sonne zu den Punkten zu rechnen sein, welche wohl wesentlich den Gegnern der neuen Theorie als Angriffspunkte dienen werden. Ob Verfasser bei der Ausdehnung seiner Anschauung auf die Physik der übrigen Himmelskörper die Schwächen seiner Sonnentheorie wird beseitigen können, muss die Zukunft lehren.

Vermischtes.

Ueber eine Wissenschaft des Messens sprach sich Herr General Ferrero am Schlusse eines Vortrages, den er in der Festversammlung der Accademia dei Lincei am 5. Juni gehalten, wie folgt aus: „Aus dem bisher Gesagten folgt, dass in den Beobachtungswissenschaften, welche das Messen zum Zwecke haben, die Eigenschaften der Beobachter, das Studium und die Anwendung der Instrumente, die Messungsmethoden und die kritische Prüfung der Resultate denselben Principien unterliegen, welches auch der Zweig der Wissenschaft ist, für den die Messungen bestimmt sind. Viele Abhandlungen der Astronomie, der Geodäsie, der Physik werden eingeleitet mit Theorien über die Instrumente und über die Compensirung der Fehler. Anderwärts finden sich Abhandlungen, welche von der inductiven Logik im Allgemeinen sprechen und viele in den Beobachtungswissenschaften nützliche Principien entwickeln; aber soviel ich weiss, giebt es noch keine Wisseuschaft, welche von den Maassen im Allgemeinen handelt als Vorbereitung für alle Wisseuschaften, welche sich mit quantitativen Untersuchungen beschäftigen.

Die deutschen Bücher und Zeitschriften, welche die Titel: Vermessungskunde, Vermessungswesen u. s. w. führen, und im Allgemeinen alle Werke, welche der Kunst des Messens gewidmet sind, beziehen sich gewöhnlich auf geodätische und topograpische Messungen. Es sei mir daher gestattet, den Wunsch auszusprechen, dass diese empfindliche Lücke in der wissenschaftlichen Literatur ausgefüllt werde. Die Elemente dieser Wissenschaft sind vorhanden, sie brauchen nur organisch vereint zu werden, um ein compactes und harmonisches Ganzes zu bilden.

Wer sich dieser Arbeit widmen würde, würde nicht allein ein wissenschaftliches, sondern auch ein moralisches Werk ausführen; denn eine derartige Wissenschaft würde auch einen erziehlichen Charakter haben. Die Liebe zur Wahrheit, die Genauigkeit der Beobachtungen, die Stetigkeit der Untersuchungen, die Objectivität der Kritik und des Urtheils über die erhaltenen Resultate sind in gleicher Weise unerlässlich im wissenschaftlichen wie im praktischen Leben. Das, was in dem einen Gebiete „Präcision“ heisst, wird im anderen „Gerechtigkeit“ genannt, Resultate, die in gleicher Weise wünschenswerth, aber leider nicht gleich leicht zu erwerben sind.“ (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892.)

Zur Bestimmung der Dichte von Gasen beschreiben die Herren Henri Moissan und Henri Gautier eine neue Methode, welche es gestattet, auch bei Gasen, von denen nur 100 cm³ zur Verfügung stehen, die Dichte in verhältnissmässig kurzer Zeit und mit grosser Zuverlässigkeit zu ermitteln und dasselbe Gas dann noch für die chemische Analyse zur Verfügung zu haben. Die Methode ist analog dem Dumas'schen Verfahren zur Bestimmung der Dampfdichte. Mittelst einer Wage, welche 0,5 mg angiebt, bestimmt man den Unterschied zwischen dem Gewicht eines bekannten Volumens des zu untersuchenden Gases unter ganz bestimmten Druck- und Temperaturverhältnissen und dem Gewicht eines gleichen Volumens Luft unter denselben Temperatur- und Druckverhältnissen. Die Wägungen erfolgen in einem und demselben Glasballon, der mit Hülfe des in der Mittheilung beschriebenen und abgebildeten Apparates in einfacher und verhältnissmässig schneller Weise mit Luft oder dem Gase gefüllt werden kann. Aus den als Beispiele angeführten Bestimmungen der Dichte von Kohlensäure, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff ergiebt sich, dass bei den beiden letzteren, deren Dichte derjenigen der Luft sehr nahe ist, der Fehler nicht $^1/_{100}$ erreicht, bei den anderen $^4/_{1000}$ bis $^5/_{1000}$ nicht übersteigt. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 82.)

An dem niedrigst organisirten Repräsentanten der Wirbelthiere, dem Amphioxus lanceolatus, hat Herr B. Danilewsky einige Beobachtungen über den Sitz des Centralnervensystems angestellt, da bei diesem Thiere von einem „Gehirn“ nur eine rudimentäre Spur in Form einer leichten Verbreiterung des vordersten Theiles des Rückenmarkes vorhanden ist. Steiner, dessen ausgedehnte Untersuchungen über die Functionen des Centralnervensystems in den verschiedensten Thierklassen in dieser Zeitschrift bereits wiederholt besprochen sind (Rdsch. I, 81, 272, 367; III, 521; V, 189), hat auch über Amphioxus einen Versuch veröffentlicht: Wurde ein Thier in zwei oder mehrere Theile zerschnitten, so bewegten sich alle einzelnen Theile auf Reizung mit dem Kopfende voran; hieraus hatte man geschlossen, dass der Amphioxus ein nicht differenzirtes Centralnervensystem besitze, aus dem sich erst phylogenetisch Gehirn und Rückenmark entwickeln sollen.

Die Versuche, welche Herr Danilewsky in Roscoff an mehr als 20 Exemplaren angestellt, haben hingegen gezeigt, dass in dem vorderen Theile des Markes ein wirkliches Gehirn bereits localisirt ist, da hier die Centren der willkürlichen Bewegungen gelegen sind; Zerstörung desselben oder Trennung von dem übrigen Centralnervensystem durch Abschneiden hatte nämlich Bewegungslosigkeit des Thieres zur Folge, bis ein äusserer genügend starker Reiz auf dasselbe einwirkte. Das Rückenmark zeigte nur eine reflectorische Erregbarkeit, welche schon durch schwache, aber häufig wiederholte mechanische Reize erschöpft wird. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1892, Bd. LII, S. 393.)

In einer Sitzung der römischen Abtheilung der italienischen botanischen Gesellschaft legte Prof. Cuboni die Abbildung eines auf antiken Bronzen, die von der sogenannten „rogna“ oder „scabbia“ (Krätze, Ausschlag) der Bronzen befallen waren, gefundenen Hyphenpilzes vor. Dieser Pilz entwickelt sich hier und da an der Oberfläche angegriffener Bronzen in sehr kleinen Rasen, die für das blosse Auge unsichtbar sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt er den Anblick eines Cladosporium. Er wird gebildet von einer Reihe braun gefärbter elliptischer Zellen, die zu kleinen Ketten vereinigt sind; von diesen gehen Seitenzweige ab, bestehend aus Zellen, die mehr verlängert, weniger intensiv gefärbt sind und an der Spitze mit einer kugeligen hyalinen Conidie enden. Der Pilz wurde an allen von der „Krätze“ befallenen Bronzen, die bis jetzt untersucht

worden sind, gefunden, nämlich an zwei antiken römischen Münzen und drei griechisch-römischen Statuetten. An diesen Bronzen hatte die Veränderung sich seit einigen Monaten zu zeigen begonnen und war in der Entwickelung begriffen. Da der Entwickelungsvorgang, wie der Name „Krätze" beweist, in einigen Charakteren den an Organismen durch Parasiten hervorgerufenen Krankheiten ähnlich ist, so liegt die Frage nahe, ob der beschriebene Pilz die Ursache der Bronzenkrätze sei. Um diese Frage zu lösen, hat Prof. Cuboni eine Reihe von Versuchen und Kulturen vorgenommen, über die er später berichten will. (Bulletino della Società Botanica Italiana, 1892, p. 287.) F. M.

Marine Diatomeen im Süsswasser. Die niedere lakustrische Flora ist kürzlich um zwei sehr interessante Formen bereichert worden, insofern es Herrn Zacharias glückte, im Plankton des Gr. Plöner Sees je einen Vertreter der beiden marinen Gattungen Rhizosoleuia und Atheya zu entdecken. Der bekannte schweizerische Diatomeenforscher Prof. Dr. J. Brun in Genf hat die beiden äusserst hyalinen und zarten Kieselalgen untersucht, und die zweitgenannte mit dem Namen Atheya Zachariasi bezeichnet, während die erste vom Auffinder selbst Rhizosolenia longiseta genannt wordeu ist.

Herr Thomas Hodgkins von Long Island, New-York, hat der Royal Institutiou zu London 20000 Pfd. Sterl. (400000 Mark) geschickt zur Förderung naturwissenschaftlicher Untersuchungen. Vor Kurzem hat derselbe Herr 40000 Pfd. Sterl. (800000 Mark) der Smithsoniau Institution zu Washington geschenkt.

Die Royal Society zu London ernannte zu auswärtigen Mitgliedern die Proff. W. Kühne, E. E. N. Mascart, D. J. Mendelejef und H. A. Newton.

Der ausserordeutl. Prof. Dr. Pick ist zum ordentlichen Professor der Mathematik in Prag und der Privatdocent Dr. Niementowski zum ausserordentl. Professor für allgemeine Chemie in Lemberg ernannt.

Prof. Wm. R. Dudley ist zum Professor der systemat. Botanik an der Stanford University ernanut.

Docent Dr. A. N. Lundström ist zum Lector der Botanik und die Herren Dr. O. Juel und G. Hedlund sind zu Docenten der Botauik an der Universität Upsala ernanut.

Privatdocent Dr. Wohltmann in Halle ist als ausserordeutl. Professor für Laudwirthschaft nach der Universität Breslau berufen.

Der Privatdocent der Geographie Dr. Fritz Regel in Jena ist zum ausserordent. Professor ernannt.

Prof. Dr. L. Simonkai hat sich an der Universität Budapest für Pflanzengeographie habilitirt.

Es habilitirten sich Dr. Milch in Breslau für Mineralogie und Dr. Zoth in Graz für Physiologie.

Prof. Giovanni Flecbia, Vicepräsident der Akademie zu Turin, ist am 3. Juli in Piverone gestorbeu.

Felice Giordani, Director der geologischen Laudesaufnahme in Italien, ist am 16. Juli in Wallomhrosa gestorben.

Am 29. Juli starb zu Prag der Professor der Geologie uud Paläontologie der dortigen Universität Dr. Ottomar Novak.

Kürzlich starb in Schönau der Mykologe Baron Felix v. Thümen, 53 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten von Wilhelm Behrens. 2. Aufl. (Braunschweig 1892, Harald Bruhn). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 34: Photochemische Untersuchuugeu von R. Bunsen und H. E. Roscoe. Nr. 36: Ueher ein allgemeines Princip der mathematischen Theorie inducirter elektrischer Ströme von Franz Neumann. Nr. 37: Betrachtnugen über die bewegeude Kraft des Feuers und die zur Entwickelung dieser Kraft geeigneten Maschinen von S. Carnot (Leipzig, W. Engelmann). — Urkunden über die Ausbrüche des Vernagt- und Gurgler-Gletschers im 17. und 18. Jahrhundert von Prof. Dr. Eduard Richter (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Das plastische Sehen als Rindeuzwang von Georg Hirth (München uud Leipzig 1892, G. Hirth). — Handbuch der Photographie, Bd. III.: Die Anwendungen der Photographie. 2. Aufl. von G. Pizzighelli (Halle 1892, Knopp). — Thüringen. Ein geographisches Handbuch von Dr. Fritz Regel. I. Thl. (Jena 1892, Fischer). — Untersnchungeu über die Eigenbewegungen der Sterne im Visiousradius von H. C. Vogel. Puhlicat. d. astroph. Observ. zu Potsdam, Nr. 25 (Leipzig, Engelmaun, 1892). — Ueber die Bewegung einiger tropischen Mollusken und Ophiuren von Dr. C. Ph. Sluiter (S.-A.). — Das Jacobson'sche Organ von Crocodilus porosus von Dr. C. Ph. Sluiter (S.-A.). — Die Wärmequelle der Gestirne im mecbauischeu Maass von W. Gef (Heidelberg 1892, Siebert). — Ueber die allgemeine Entwickelung der Rumpf- und Schwanzmuskulatur bei Wirbelthiereu von Dr. Sándor Kaestuer (S.-A.). — Ueber die Frage der Verdunstung der Schneedecke von Dr. A. Müller (Repert. f. Meteorologie 1892, Bd. XV, S. 4). — Physikalische Revue, Bd. II, Heft 8, 1892 (Stuttgart, Eugelhorn). — Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift I, 9 (Müuchen, Rieger).

Astronomische Mittheilungen.

Die Umlaufszeit des V. Jupitermondes, wie sie in voriger Nummer angegehen ist, ist von Prof. Barnard nicht direct hestimmt, sondern mit Hülfe des Newton'schen Schweregesetzes aus dem gemessenen Abstaude des Mondes vom Jupitercentrum berechnet worden. Dieser Ahstaud betrug 61,5″, oder auf die mittlere Entfernung des Jupiter von der Erde reducirt 48″.

Die Abstände uud Umlaufszeiten der älteren vier Monde siud vor eiuigen Jahren von Herrn Prof. Schur aus Heliometerbeobachtungen neu bestimmt worden; die gefundeneu Zableu lauten:

Mond	Abstand	Umlaufszeit
I.	111,6523″	1 Tag 18 h 27 m 33,5 s
II.	177,9193	3 „ 13 13 42,1
III.	283,6489	7 „ 3 42 33,4
IV.	499,0137	16 „ 16 32 10,9

Nach Prof. Schur beträgt der Jupiterhalbmesser (am Aequator) 18,72″ (vgl. Nr. 4 der Rdsch.); demnach steht der ueue Moud vom Jupitercentrum nnr etwa 2,5 Plauetenradien entfernt und entspricht in dieser Hinsicht fast genau dem iuneren Marsmonde. Die Periode des III. Mondes ist nahezu das Doppelte der des II., nud diese wieder etwa das Doppelte des Umlaufs des I. Mondes; würde sich diese Reihe gegen den Jupiter hin noch weiter fortsetzen, so wäre die Existenz noch eines VI. Mondes von etwa 22 Stundeu Umlaufszeit zu vermuthen, der also zwischen dem I. und dem neuen V. stände.

Herr M. Wolf in Heidelberg hat auf der photographischeu Aufnahme vom 25. Septemher (vgl. Nr. 42) noch einen dritten neuen Planeten 12. Grösse gefunden, der seither auch in Wien heohachtet wurde. Ein weiterer, sehr wahrscheinlich neuer Planet findet sich auf einer Platte vom 17. Octoher.

Von dem neuen Kometen Barnard hat Herr Dr. R. Schorr in Hamburg die Elemente der Bahn gerechnet:

T = 1892 Nov. 12,745 mittl. Berliner Zeit.
π = 29° 29′
Ω = 220 50
i = 21 39
q = 1,0881.

Die Helligkeit nimmt zu. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 12. November 1892. **No. 46.**

Inhalt.

Physik. John Aitken: Ueber einige Begleiterscheinungen der Condensation des Wasserdampfes. S. 585.

Anthropologie. Johannes Ranke: Ueber einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel. S. 588.

Botanik. E. Bachmann: Der Thallus der Kalkflechten. S. 589.

Kleinere Mittheilungen. A. Tanakadate und H. Nagaoka: Die Störung der isomagnetischen Linien, welche das Mino-Owari-Erdbeben von 1891 begleitet hat. S. 591. — R. Zaloziecki: Ueber pyridinartige Basen im Erdöl. — C. Ochsenius: Zur Entstehung des Erdöls. S. 591. — G. Gumlich: Ueber die Ausscheidung des Stickstoffes im Harn. S. 592. — K. Fuchs (Oedenburg): Mikromechanische Skizzen. S. 592. — C. Apstein: Quantitative Plankton-Studien im Süsswasser. S. 593. — R. Hartig: Die Erhitzung der Bäume nach völliger oder theilweiser Entnadelung durch die Nonne. S. 593.

Literarisches. Julius Ziegler: Pflanzenphänologische Beobachtungen zu Frankfurt a. M. S. 594. — H. Landois: Westfalens Thierleben. 3. Band: Die Reptilien, Amphibien und Fische in Wort und Bild. S. 595.

Vermischtes. Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. — Akustische Prüfung entfernter Wasserstände. — Fluorgehalt fossiler Knochen. — Wärmesinn und Drucksinn. — Verwandtschaft zwischen Bacterien und Algen. — Preisaufgabe — Personalien. S. 595.

Astronomische Mittheilungen. S. 596.

John Aitken: Ueber einige Begleiterscheinungen der Condensation des Wasserdampfes. (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. LI, Nr. 312, p. 408.)

Die „Versuche mit einem Dampfstrahl", welche Robert v. Helmholtz vor mehreren Jahren veröffentlicht hat (Rdsch. II, 385), denen sich noch weitere, theils unmittelbar nach dem zu frühen Tode des jungen Forschers publicirte (Rdsch. V, 419), theils bisher noch gar nicht veröffentlichte Versuche mit dem Dampfstrahl und über die Condensation angeschlossen hatten, sind in jüngster Zeit von Herrn Aitken zum Gegenstand einer unabhängigen, eingehenden Studie gemacht worden, welche das über den Condensationsvorgang bekannte Beobachtungsmaterial nicht unwesentlich bereichert hat.

Bekanntlich erfährt ein Dampfstrahl beim Entweichen in die Luft in Folge seiner Ausdehnung und Vermischung mit der kalten Luft eine sofortige Condensation und wird dadurch deutlich sichtbar, da die entstandenen kleinen Wassertröpfchen das Licht reflectiren. Helmholtz hatte schon gefunden, dass, wenn ein gewöhnlicher Dampfstrahl elektrisirt wird, eine sehr merkliche Steigerung der Condensation eintritt, der Strahl dichter wird, seine Sichtbarkeit sich weiter nach der Ausströmungsöffnung hin erstreckt, und dass diese Aenderung sich durch einen entschiedenen Farbenwechsel kenntlich macht. Herr Aitken hat für diese Form der Condensation die Bezeichnung „dichte Condensation" gewählt, während er die nicht beeinflusste „gewöhnliche Condensation" nennt.

Im Verlaufe der Untersuchung, über welche die vorliegende Publication Bericht erstattet, hat sich nun ergeben, dass es noch vier andere Mittel und Wege giebt, die gewöhnliche Condensation in eine dichte zu verwandeln, nämlich ausser der Elektrisirung, Vermehrung der Staubpartikelchen in der Luft, niedrige Temperatur, hoher Druck des Dampfes und Hindernisse vor dem Strahl oder Rauhigkeiten der Mündung des Dampfrohres. Alle diese fünf Arten, eine „dichte Condensation" zu erzeugen, werden vom Verf. einer gesonderten Behandlung unterworfen. Bei allen Versuchen wurde der Dampf in einem Kupferkessel erzeugt, in welchem der Druck bis auf eine Atmosphäre gesteigert werden konnte; die Ausflussöffnung war vom Kessel so weit entfernt, dass die warmen Gase den Strahl nicht beeinflussen konnten; durch einen Wassersammler im Zuleitungsrohr war dafür gesorgt, dass kein condensirtes Wasser mit dem Dampfstrahl mitgerissen wurde; die aus Messing gefertigte Mündung hatte eine Bohrung von 1 mm.

Für die Versuche über Elektrisirung musste der Strahl unter geringem Druck ausströmen, die Elektricität meist nur schwach sein und die Partikelchen des Strahles geladen werden; die blosse Anwesenheit eines elektrischen Körpers hatte keinen Effect, vielmehr musste derselbe in eine Spitze enden und dem Dampfstrahl sehr nahe sein. Sowie dann Elektricität aus der Spitze auszufliessen beginnt, wird der Strahl dichter und bleibt so, so lange die Entladung dauert. Ohne Einfluss ist, ob die Elektrisirung des Dampfstrahles eine directe oder eine inducirte ist. Der

Versuch kann unter Anderem auch in der Weise ausgeführt werden, dass der Kessel isolirt und elektrisirt wird; ist dann die Mündung spitz, so tritt dichte Condensation ein, wenn sie hingegen abgerundet nnd kugelförmig ist, hat das Elektrisiren des Kessels auf den Dampfstrahl keine Wirkung. Dieselbe stellt sich aber sofort ein, wenn man in die Nähe der abgerundeten Mündung eine Spitze oder eine Flamme bringt.

Bei einer Wiederholung der Helmholtz'schen Versuche durch Bidwell war dieser Physiker zu der Ansicht gekommen, dass in dem dichteren Strahl die Tröpfchen grösser sind, als bei der gewöhnlichen Form der Condensation, und schrieb die Zunahme der Grösse einer Wirkung der Elektricität zu, welche das Zusammenfliessen der Tropfen begünstigen solle. Herr Aitken hingegen gelangte zu dem gerade entgegengesetzten Schluss. Offenbar nämlich muss die Elektricität auf die sehr kleinen Wassertropfen des condensirenden Dampfstrahles ebenso wirken, wie auf die grossen Tropfen eines Wasserstrahles. Für diese hat Lord Rayleigh nachgewiesen, dass sie nur dann zusammenfliessen, wenn sie sehr schwach elektrisirt werden und die Elektricität zwischen den einzelnen Tropfen sich entladen kann, wobei die Oberflächenbaut zerreisst, so dass ein Zusammenfliessen erleichtert wird; bei starker Elektrisirung dagegen zerstieben die Tropfen stärker, als im nicht elektrisirten Wasserstrahl. Da nun in dem elektrisirten Dampfstrahl bei der gewählten Versuchsanordnung die kleinen Tröpfchen gleichfalls elektrisch werden, müssen wir erwarten, dass die Elektricität das Zusammenfliessen der kleinen Tröpfchen nicht befördern, sondern verhindern wird.

Herr Aitken stellt sich danach die Wirkung der Elektricität auf den Dampfstrahl wie folgt vor: In einem gewöhnlichen Dampfstrahl veranlasst die schnelle Bewegung der Tröpfchen häufige Zusammenstösse, in Folge deren viele zusammenfliessen, und jeder Tropfen bei der gewöhnlichen Condensation besteht daher aus einer Anzahl kleinerer; wenn aber der Strahl elektrisirt wird, so stossen sich die einzelnen Tröpfchen ab, sie können nicht zusammenfliessen, und wir haben also im dichten, elektrisirten Strahl eine grössere Zahl von Partikelchen als im gewöhnlichen. Dieser Schluss wird noch durch andere Erfahrungen gestützt, welche lehren, dass die Condensation um so dichter ist, je grösser die Anzahl der gebildeten Tröpfchen (z. B. in staubreicher Luft), und dass er um so dünner erscheint, je geringer die Zahl derselben (bei Condensation in Luft mit wenig Staubtheilchen).

Wenn Dampf aus einem offenen Gefässe ansteigt, dann hat das Elektrisiren keinen Einfluss auf die Condensation in demselben, weil die kleinen Tröpfchen hier sich so langsam bewegen, dass sie keine Tendenz haben zu collidiren und zusammenzufliessen. Das Elektrisiren verhindert jedoch nur diese Collisionen und ist daher hier ohne Wirkung.

Man giebt gewöhnlich an, dass die Wirkung der Elektricität auf die Dichte der Condensation eine ganz plötzliche sei. Dies kommt jedoch nur von der Art der Elektrisirung her. Erfolgt diese durch eine gewöhnliche Spitze, so muss das Potential erst eine gewisse Grösse erreichen, bevor die Tröpfchen stark genug geladen werden, um eine Wirkung zu zeigen. Bedient man sich aber sehr feiner Spitzen oder einer Flamme, dann erfolgt die Elektrisirung schon bei sehr niedrigem Potential und die Zunahme der Dichte beginnt von ganz unmerklichen Stadien, um allmälig bei wachsendem Potential weiter zuzunehmen.

Vielfach wird angegeben, dass eine Flamme in der Nähe eines Dampfstrahles die Condensation dicht macht. Verf. findet jedoch, dass dies nicht der Fall ist, weder bei einer leuchtenden Flamme, noch bei einem Bunsenbrenner, wenn man die Verbrennungsproducte vom Strahl fern hält. Nur wenn man die Verbrennungsproducte zu dem Strahl gelangen lässt, und in sehr überzeugender Weise, wenn man dieselben durch ein Rohr direct dem Dampfstrahl zuleitet, sieht man die Condensation dichter werden. Die Ursache hierfür liegt in der grösseren Anzahl der festen Verbrennungsproducte, welche als Kerne wirken und in derselben Weise das Aussehen des Strahles verändern, wie das Elektrisiren. Die grössere Zahl der Kerne vermehrt die Menge der Tröpfchen; aber nach Auffassung des Verf. bilden sich nicht nur mehr Tröpfchen, sondern sie werden auch kleiner, sie werden leichter von dem strömenden Gase fortgeführt; dadurch werden die Zusammenstösse vermindert, und somit auch die Gelegenheit zum Zusammenfliessen.

Eine dritte Ursache für dichte Condensation ist niedrige Lufttemperatur. Diese wirkt aber nicht bloss in der Weise, dass selbstverständlich bei höherer Temperatur die Menge des Dampfes, der condensirt, geringer ist als bei niedrigeren Wärmegraden, sondern es macht sich hier noch ein viel wichtigerer Factor geltend. Als Verf. einen Versuch anstellte, während die Fenster geöffnet wurden und frische Luft ins Zimmer gelangen konnte, verhielt sich der Strahl sehr unregelmässig, bald zeigte er gewöhnliche, bald dichte Condensation, und da die Luft, wie eine Messung ergab, zu schwach elektrisirt war, als dass die dichte Condensation hätte eine Wirkung der Elektrisirung sein können, prüfte er die Wirkung der blossen Kälte und fand in der That, wenn er mit der Röhre, welche zum Zuleiten der Verbrennungsproducte gedient hatte, kalte Luft dem Strahl zuführte, die Condensation ebenso dicht wie beim Elektrisiren. Auffallend war hierbei, dass schon ein Unterschied von nur 10° F. zwischen der Temperatur der Luft im Zimmer und im Rohre ausreichte. Weitere Versuche ergaben sodann, dass beim Abkühlen der Luft unter eine bestimmte Temperatur (46° F.) die Condensation sofort dichter wurde, während beim Erwärmen über diese Temperatur hinaus der Strahl heller wurde und sich in den gewöhnlichen umwandelte, doch geschah dies nicht regelmässig. Bis zur Temperatur von 46°, wo die Condensation eine dichte wurde, hatte weder Elektrisiren noch das

Einleiten von Verbrennungsproducten einen Einfluss; wenn aber die Temperatur auf 47° stieg, begann das Elektrisiren einen merklichen Einfluss zu zeigen, der bei weiterer Erwärmung stetig zunahm. Auch die Verbrennungsproducte erzeugten bei den höheren Temperaturen eine deutliche Verdichtung.

Die Erklärung dieser Erscheinungen findet Herr Aitken darin, dass bei der Temperatur des Gemisches von kalter Luft und Dampf eine Aenderung der Oberflächenhäute der Wassertropfen stattfindet, welche die Tropfen verhindert, bei ihrem Zusammenstosse zu verschmelzen, während bei den höheren Temperaturen die Tropfen eine Neigung haben, nach dem Zusammenstoss zusammenzufliessen; wenn die Temperatur sinkt, stellt sich die Eigenschaft der Tropfen aus einander zu fliegen wieder ein. Mit dem Wasserstrahl in Lord Rayleigh's Experiment konnte diese Auffassung leicht bestätigt werden. So lange das Wasser im Strahl oberhalb einer bestimmten Temperatur sich befand, trat ein Zerstieben überhaupt nicht ein, die Tropfen verschmolzen vielmehr mit einander bis zu vollständiger Berührung; war die Temperatur unter einen bestimmten Punkt gesunken, so begann die Zerstreuung. Die Aenderung im Aussehen des Dampfstrahles ist daher höchst wahrscheinlich in derselben Weise die Wirkung der Temperatur; bei hoher Temperatur fliessen die Tröpfchen des Dampfes zusammen, bei niedriger stossen sie sich ab.

Von der Anderung, welche bei der bestimmten Temperatur plötzlich eintritt, glaubt Verf. folgende Vorstellung gehen zu können. Wenn die Tropfen kalt sind, sind die begrenzenden Flächen Wasser und Luft mit etwas Dampf. Vielleicht kann man annehmen, dass die Oberflächenhaut eine Schicht verdichteter Luft festhält, welche bei der Collision die directe Berührung der Tropfen verhindert. Wenn aber die Temperatur hoch ist, dann sind die begrenzenden Flächen Wasser und Luft mit viel Dampf und dieser Dampf kann eine wichtige Rolle spielen, indem er die Berührung herbeiführt, denn der lebhafte Austausch der Wassermolecüle, welcher an der Oberfläche stattfindet, lockert die Schichten condensirter Luft, und so wird das Zusammenfliessen der Tropfen ermöglicht.

Die vierte Ursache der dichten Condensation ist hoher Druck des Dampfes. Ist die Temperatur unter 46°, dann ist die Condensation bei jedem Druck dicht; wenn hingegen die Temperatur steigt, dann wird die Condensation gewöhnlich und erst bei höherem Druck wird sie wieder dicht; je höher die Temperatur der Luft, desto höher muss der Druck gesteigert werden, damit die dichte Condensation eintrete. Die Wirkung des erhöhten Druckes ist eine complicirte. Zunächst wird eine grössere Menge Luft und damit eine grössere Zahl von Staubkernen dem Dampfe beigemischt; sodann wird eine niedrigere Temperatur erzeugt und wahrscheinlich die Temperatur stark genug abgekühlt, dass die Abstossung der Tröpfchen eintritt; endlich wird wegen der schnellen Bewegung auch die Condensation schneller erfolgen und daher eine grössere Zahl von Partikelchen entstehen.

Eine rauhe, unebene Mündung des Dampfrohres und Hindernisse, die dem Dampfstrahl entgegengesetzt werden, erzeugen als fünfte Bedingung die dichte Form der Condensation, indem sie im Dampfstrahl Wirbel entstehen lassen, durch die eine grössere Menge Luft hineingerissen wird. Durch die grössere Luftmenge werden, wie eben ausgeführt, mehr Staubkerne dem Dampf beigemischt und eine stärkere Abkühlung veranlasst, beides directe Veranlassungen zu dichter Condensation.

Gegen alle vorstehenden Einwirkungen ist der Dampfstrahl nur in der Nähe seines Ursprunges, nicht weit von der Mündung des Dampfrohres, empfindlich; aber die verschiedenen Einflüsse wirken in verschiedenen Abständen vom Anfange. Am beschränktesten ist in dieser Beziehung die Wirkung der Kälte. Lässt man den Dampfstrahl durch ein durchbohrtes Stück Eis strömen und hält das Eis 1 cm von der Mündung entfernt, so übt die Kälte keine Wirkung; nur wenn das Eis so nahe gehalten wird, dass die Mündung des Rohres in die Ebene des Eises hineinreicht, dann wird die Condensation dicht. Hindernisse müssen auch innerhalb 1 cm angebracht werden, wenn sie die Condensation dicht machen sollen. Hingegen wirken Elektrisiren und Verbrennungsproducte bis auf Entfernungen von 3 bis 4 cm von der Mündung. —

In einem zweiten Theil der Abhandlung beschäftigt sich Verf. mit den Farbenerscheinungen der wolkigen Condensation und beschränkt sich dabei auf die Mittheilung seiner eigenen Beobachtungen, ohne die diesbezüglichen Angaben über die Farben des Dampfstrahles von R. v. Helmholtz, oder die eingehenden Untersuchungen von Kiessling und von Battelli über die Farbenerscheinungen und -Veränderungen in künstlichen Nebeln zu erwähnen. Herr Aitken hat zunächst die Farben des Dampfstrahles untersucht, den er zu diesem Zweck durch ein Rohr von abgepassten Dimensionen streichen liess, um ihn für die Zeit der Beobachtung möglichst constant zu halten. Bei gewöhnlicher Condensation erschien der Dampf, gegen den Wolkenhimmel oder eine andere Lichtquelle betrachtet, zuerst deutlich grün, dann wurde er blau und die Tiefe der Färbung variirte je nach den Umständen. Lässt man, während der Dampfstrahl grün aussieht, die Condensation dicht werden durch eins der oben besprochenen Mittel, so ändert sich auch die Farbe in Tiefblau, und wenn die gewöhnliche Condensation Blau ergeben hatte, wird die Farbe dunkelgelblichbraun. Zwischen dem Blau und Gelb ist stets ein Zwischenstadium, in dem gar keine Farbe vorhanden ist und das durch den Dampf hindurchgegangene Licht nur sehr stark verdunkelt erscheint. Das Gelb ist übrigens keineswegs mit den schönen blauen Farben zu vergleichen, es ähnelt vielmehr den Farben, die man zuweilen durch Rauch oder in einer Gewitterwolke sieht.

Wenn die Condensation nicht durch Ausströmen eines Dampfstrahles, sondern durch Ausdehnung feuchter Luft in einem Behälter erzeugt wurde, ergab das durchfallende Licht keine Farben. Dieselben

wurden erst erhalten, wenn der Behälter eine Röhre war, durch deren Axe man hindurchblicken konnte, wenn die Verdünnung sehr plötzlich hervorgebracht und der Luft sehr viele Staubtheilchen beigemischt waren; unter diesen Umständen trat eine Reihe voller, tiefer und schöner Farben auf, welche in manchen Beziehungen an die Polarisationsfarben erinnerten. Wie im Dampfstrahl waren die blauen Farben am schönsten, und die Röhren sahen zuweilen aus, als wären sie mit einer Lösung Berliner Blau gefüllt; auch das Gelb war schöner und alle Farben waren gleichmässiger als im Dampfstrahl. Diese Farben waren sehr flüchtig, doch konnte diesem Uebelstande durch Anfeuchten der Röhrenwand vorgebeugt werden.

Ausser dem Sättigungsgrade der verwendeten Luft und der Menge der Staubkerne, welche ihr beigemischt sind, hat die Grösse der condensirten Partikel auf die Art der Färbung Einfluss. Dieselbe nimmt zu mit zunehmendem Grade der Ausdehnung der Luft und veranlasst nachstehende Reihe von Farbenerscheinungen: Wenn die Ausdehnung beginnt, dann ist Blau die erste deutliche Farbe, welche erscheint, nachdem vorher ein sehr blasses Gelb und leicht rötbliche Färbungen bemerkt worden; diese rötblichen Färbungen können sehr deutlich gesehen werden, wenn eine übermässig grosse Zahl von Partikelchen zugegen sind. Die röthlichen Farben gehen bei stetig zunehmender Ausdehnung merklich in Blau über und das Blau in geringen Abstufungen in Grün, das Grün in Gelb; sodann erscheinen die braunen Färbungen, die sich in ein Gemisch von Purpur verwandeln; dann kehrt das Blau wieder, um vom Grün und Gelb gefolgt zu werden, wenn die Ausdehnung der Luft noch weiter gesteigert wird. Freilich ist es nicht leicht, diese ganze Reihenfolge der Färbungen in einem Experiment zur Darstellung zu bringen. Die schliessliche Farbe hängt von der Zahl der anwesenden Partikel ab.

Die Temperatur hatte auf diese Erscheinungen den vorauszusehenden Einfluss. Bei verschiedenen Temperaturen traten alle Farben in der gewöhnlichen Reihenfolge auf, aber der Grad der Ausdehnung, der nothwendig war, um eine bestimmte Farbe hervorzubringen, war bei veränderter Temperatur sehr bedeutend verschieden; bei hohen Temperaturen erschien jede Farbe bei einer geringeren Ausdehnung als bei niederer Temperatur, wenn die Zahl der Partikel eine gleiche war.

Die spectroskopische Untersuchung des durch die Nebelwolke hindurchgegangenen Lichtes ergab nur eine Verdunkelung des ganzen Spectrums mit stärkerer Absorption an einzelnen Punkten; wenn das Licht blau aussah, war die stärkere Absorption im Roth, vom gelben Licht war der blaue Theil des Spectrums stärker absorbirt.

Die Diffractionsfarben, welche in den die hellen Lichtquellen umgebenden Höfen auftreten, wurden gleichfalls untersucht. Wenn die feuchte Luft in einer Flasche ausgedehnt wurde, erschienen die verticalen Streifen der Beugungsfarben deutlich zu beiden Seiten des hellen Lichtes. Bei schneller Luftverdünnung sind die Farben viel schöner und glänzender. Ist die Zahl der gebildeten Tröpfchen zu gross, dann sind die Diffractionsfarben nicht gut; ihre Grösse scheint dann nicht auszureichen für dies Phänomen. Ist ihre Zahl gering, und zwar so gering, dass das direct durchgehende Licht wenig merkliche Färbung zeigt, dann sind die Beugungsfarben schön; sind viele Partikel anwesend, dann wird das directe Licht farbig, während die Diffractionsfarben mehr von ihrem Glanz einbüssen.

Die Versuche haben gelehrt, dass die Farbe, welche durch die kleinen Wassertropfen erzeugt wird, abhängt von der Grösse der Tropfen, und die Tiefe der Farben von ihrer Zahl. Die Art, wie die Tropfen die Farben hervorbringen, ist aber nicht so klar. In dem Fall, dass dichte Condensation das hindurchgehende Licht gelb färbt, rührt die Wirkung zum grossen Theil wohl davon her, dass kleine Partikelchen das kurzwellige Licht zerstreuen und nur das langwellige durchlassen, ganz so wie in den Versuchen mit trüben Medien; in der That wird in diesem Falle blaues Licht reflectirt. Die anderen Farbenerscheinungen aber, und besonders die Farbenübergänge, glaubt Herr Aitken wahrscheinlich in derselben Weise entstanden, wie die Newton'schen Farben dünner Blättchen.

Die vorstehend beschriebenen Farbenerscheinungen liefern ein einfaches und leichtes Mittel, um ungefähr die Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre für hygienische Zwecke zu schätzen. Eine Luftpumpe und eine Metallröhre mit Glasplatten an den Enden setzen das „Koniskop" zusammen, welches aus der Tiefe der blauen Farbe, die beim Verdünnen einer Portion der zu prüfenden Luft entsteht, ein Urtheil über den grösseren oder geringeren Staubgehalt gestattet. Wenn auch das Koniskop dem Aitken'schen Staubzähler (Rdsch. III, 356) in Betreff der Exactheit der Angaben bedeutend nachsteht, so ist seine Anwendung doch eine sehr viel leichtere und weniger umständliche und daher für die Praxis bequemere.

Johannes Ranke: Ueber einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel. (Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns, 1892, Bd. X, Heft 1 und 2.)

In der vorliegenden umfangreichen Abhandlung bringt Herr Johannes Ranke in München einen sehr werthvollen Beitrag über gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel. Da sich die Untersuchungen auf Menschen und Thiere erstreckten, so mussten vor allen Dingen gewisse Unterlagen geschaffen werden, auf denen aufbauend man vergleichbare Resultate erhält. Verf. legte den Untersuchungen am Thierschädel — so wie dies beim Menschenschädel jetzt allgemein üblich ist — die Stellung der deutschen Horizontalebene der Frankfurter kraniometrischen Verständigung zu Grunde. Für den aufrecht stehenden, den Kopf in

normaler Lage haltenden Menschen ist diese Horizontale etwas völlig Naturgemässes. Nicht so für die Thiere. Denuoch that Herr Ranke wohl daran, auch für letztere hei den Schädelmessungen die deutsche Horizoutale als Ausgangspunkt zu uehmen.

Auf die nähere Beschreihung des von dem Forscher hei seinen Untersuchungen angewendeten Apparates können wir hier nicht eingehen. Es genügt zu erwähnen, dass die Instrumente trotz ihrer Einfachheit durchaus zuverlässige Messungen gestatten. Bei den Affen kounte Herr Rauke constatireu, dass mit der Grösse des Hirnschädels auch die Grösse des Gesichtswinkels wächst, dass also Affen mit grossem Hirn auch den menschenähnlichsten Gesichtswinkel hesitzen. Je mehr central ferner die Stellung des Hinterhauptloches ist, um so menschenähnlicher ist der Affeuschädel.

Auch bei Hundeschädeln vermochte Herr Ranke interessante Thatsachen festzustellen: Durch Verkümmerung natürlicher Instincte, welche für den im Haushalte des Menscheu lebenden Hund nicht mehr nöthig sind, wird die Gehirnentwickelung in gewisser Beziehung verschlechtert. Andererseits wirkeu die hoheu Anforderungen, welche der Mensch au die thierische Intelligenz stellt, nach verschiedeueu Richtungen hin verhessernd auf die Gehiruentwickelung ein.

Dann macht Verf. die menschliche Prognathie zum Gegenstande genauester Untersuchungen. Der wachsende Menschenschädel zeigt während des Lehens im Mutterleihe in den mittleren Monaten deutliche Prognathie, welche mit starker Knickung der Schädelhasis einhergeht, aher schou im achten Entwickelungsmonate schwiudet. Beim Erwachsenen ist eine Steilstellung des Basilartheiles mit Prognathie verhunden; auch ist hei den Prognathen der Wiukel der Gaumenunterfläche ein kleiner, die Nasen sind verkürzt uud die Augeuhöhleu zusammengedrückt. Bei den Hyperorthognathen hingegen liegeu die Verhältuisse geuau umgekehrt.

Seine Resultate geben Herru Ranke das Recht, von einer normalen, menschlichen Prognathie im Gegensatze zu einer krankhaften zu sprechen. Es zeigte sich, dass für jedes normale, menschliche Individuum im normaleu Verlaufe des Lehens ein typischer, gesetzmässiger Wechsel zwischen einer mehr orthognathen und einer mehr prognathen Stellung des Oberkiefers existirt, und dass die gesteigerte prognathe Stellung des Oberkiefers gesetzmässig mit einer stärkeren Knickuug des Basilartheiles des Hinterhauptes, das heisst, mit einem, dem rechten Winkel sich mehr annähernden „Sattelwinkel“ verbunden ist. Das Endziel der individuellen, normaleu Entwickelung des menschlichen Schädels, welches aher keineswegs von allen Einzelindividuen erreicht wird, ist Prognathie, verbunden mit Steilstellung des Basilartheiles des Hinterhauptes.

Virchow hatte hereits früher erkannt, dass die Beziehungen zwischen der Formbildung des Gehirn- und Gesichtsschädels ahhängig sind von Bildungen und Bewegungen an dem Knochengerüste der Schädelhasis. Durch Ranke's Messungeu wurde unumstösslich bewiesen, dass das Wachsthum des Gehirns im Gauzen und in seinen einzelneu Theilen nicht allein auf die Gestalt des Gehirnschädels, sondern auch auf diejenige des Gesichtsschädels bestimmend einwirkt.

Der Arheit folgt eine Reihe von Tafeln, auf der die henutzten Messinstrumente abgebildet sind und ausserdem eine Reihe von Schädeldurchschnitten, welche insbesoudere zum Studium der Beziehungen dieuten, welche zwischen Bildung der Nase und Augenhöhlen einerseits und der Knickung der Schädelhasis, der Lage der oheren Fläche des Keilbeinkörpers und der Gaumenplatte andererseits bestehen.

R. Neuhauss.

E. Bachmann: Der Thallus der Kalkflechten. (Programm der städt. Realschule zu Plauen i. V., Ostern 1892.)

Genügsam wie keine andere Pflanze, nehmen die Flechten mit jedem Boden vorlieb. Auf dürren Sandflächen, auf der Rinde der Bäume, auf kahlen Felswänden, auf metallischem Kupfer, Eisen und Blei, auf Glas, Knochen, Dachschiefern und -Ziegeln, selhst auf glattpolirten Quarzrollsteinen, glasirteu Thonscherben und Fayence gedeiheu Flechten nicht nur, sondern erzeugen auch Fruchthecher (Apothecien).

Dahei bringen die Flechten an ihrer Unterlage chemische und physikalische Veränderungen hervor. „Wenn man Glasflechten von den Scheihen, mit denen sie fast verwachsen sind, trennt, was nur mit einer gewissen Gewalt geschehen kann, bemerkt man nach Gaston Buchet (Rdsch. V, 132) an ihrer Stelle eine Menge kleiuer, halhkugelförmiger, zuweilen zusammenfliessender Vertiefungen, die offenhar durch die rhizoidalen Hyphen in das Glas hineingefresseu worden sind. Wiuter hat bei der Untersuchung von Sarcogyne privigna (Ach.) gefunden, dass diese häufig auf Granit wachsende Flechte ziemlich dicke, stielähnliche Hyphenbündel in die feinen Spalten des Gesteins hinabsendet; und so fest sind die Hyphenstränge mit dem Gestein verwachsen, dass sie nicht durch mechanische Mittel, sondern nur durch die auflösende Kraft des Fluorwasserstoffs vom Gestein befreit werden können. Von den Laven des Vesuv und des Aetna ist es hekannt, dass sie so lange frisch und unverändert bleiben, his sich Ptereocaulon vesuvianum, eine Flechte, auf ihnen ansiedelt. Höhere Gewächse führen hierauf den Vorgang der Verwitterung zu Ende, der vou der kleinen Flechte hloss eingeleitet worden ist . . . .

In noch höherem Grade aher als die höchst widerstandsfähigen, quarzhaltigen Gesteine leiden unter dem Einfluss der alles durchsetzenden Flechtenhyphen der Kalkstein und der Dolomit. Denn während die quarzhewohnenden Flechten auf dem Gesteine lehen und in die feinen Fugen ihrer krystallinischen Unterlage nichts als wurzelähnliche Mycelstränge senden, wohnen viele Kalkflechten mit

ihrem ganzeu Thallus im Kalke.“ Bei diesen Kalkflechten findet sich auf der Oberfläche des Steins nur ein lückenreiches Netz dunkler „Deckhyphen“, das als ein zarter Auflug erscheint; fehlen auch diese, so ist ausserhalb des Kalksteius von der Flechte nicht das Geringste zu sehen.

Einige Forscher, in neuerer Zeit besonders Zukal, haben nun die sonderbare Ansicht aufgestellt, dass der Kalk, in den die Flechte versenkt ist, ganz oder znm grössten Theil ein Ausscheidungsproduct derselben sei. Wie Herr Bachmaun schon in einer früheren Mittheilung uachgewiesen hat (Ber. deutsch. bot. Ges. VIII), ist dieses Ergebniss eiue Folge der Unvollkommenheit der von den betreffenden Forschern benutzten Untersnchungsmethoden und kanu die Frage nach den Beziehungen zwischen der Flechte und ihrem Substrat nur durch die Anfertigung von Dünnschliffen entschieden werden. Die Untersuchung solcher Dünnschliffe lässt keinen Zweifel darüber, dass der Kalk nicht ein Ausscheidungsproduct der Flechtenhyphen ist, sondern dass sich diese in jenen geradezu hineingefressen haben. In der vorliegenden grösseren Arbeit giebt Herr Bachmann eine Darstellung der allgemeinen und speciellen Ergebnisse seiner nach der bezeichneteu Methode dnrchgeführten Untersnchungen über die Kalkflechten, nachdem er bereits in einer Aufang dieses Jahres erschienenen vorläufigen Mittheilung eine Uebersicht über die Resnltate veröffentlicht hatte (Ber. deutsch. bot. Ges. X).

Wie man die rindeubewohnenden Flechten in solche eintheilt, deren Thallns sich auf der Rinde befindet (epiphloeodische), uud solche, deren Thallus sich zwischeu den Rindeulagen entwickelt (hypophloeodische), so kann man auch unter den kalkbewohuenden Flechten epilithische uud endolithische unterscheiden. Der Thallus der einen befindet sich mit deutlich gesonderter Rinden-, Gonidien- und Markschicht ausserhalb des Kalks und schickt in diesen bloss wnrzelähnliche Ilyphen hineiu; der Thallus der anderen hingegen ist völlig im Kalk verborgen, selbst die Fruchtbecher (Apothecien) entstehen bei ihnen im Innereu des Steins und durchbrechen erst, wenn sie eine gewisse Grösse erlangt haheu, die über ihnen ausgehreitete Kalkdecke. Wie bereits angedeutet, heziehen sich die Untersuchungen des Verf. vorzugsweise auf diese Gruppe der Kalkflechtcn.

Im Thallus aller unterirdischen Kalkflechten lassen sich deutlich drei Zonen unterscheiden, vou deuen die mittelste Gonidien (Algen) führt und darum als Gonidienzone bezeichnet werden soll. Ausserhalb und innerhalb der Gonidienzoue liegeu zwei nur aus Hypheu zusammeugesetzte Zonen; die äussere nennen wir die Rindenschicht, die innere die Rhizoidenzone.

Die Gouidienzone lässt sich schon mit der Lupe am Querhruch des Kalkstückes als schmaler grüner Saum erkennen, der mehr oder weuiger tief unter, aber stets parallel mit der Gesteinsoberfläche hinzieht. Die Dicke der einzelnen Zonen ist ebenso wie die gesammte Dicke des Thallus je nach den Species sehr verschieden; letztere variirt zwischen 0,25 mm und 10 mm.

Die Algenzellen der Kalkflechten sind immer zu Gruppen von verschiedener Gestalt vereiuigt, entweder zu rundlichen, nesterartigen Klumpen oder zu grosszelligen, einreihigen Zellfäden oder endlich zu kleinzelligen, mehrreihigen Zellschnüren. Jede Gonidiengruppe ist allseitig vou Mycelfäden so dicht umsponnen, dass sie in ihrer Hyphenhülle steckt wie die Puppe im Cocon. Von dieser aus dringen einzelne Hyphen auch nach innen zwischen die Algenzellen, andere laufen zu den benachbarten Gonidiengruppen und stellen derart durch den Kalk hindurch eine Verbindung zwischen den verschiedenen Gruppen her. Die Zellen der Hyphenhülle sind entweder tonnenhis kugelförmig erweitert und führen dann stets Oel oder sie sind kurzcylindrisch und enthalten danu Protoplasma oder Oel.

Die Rindenzone wird theils ans Hyphenknäueln, theils aus Einzelhyphen gehildet. Je nachdem diese oder jene vorwiegen, ähnelt die Rinde mehr einem lockeren Filz oder einer lückenreichen Kruste. Die Hyphenknäuel sind stets durch kalkerfüllte Zwischenräume von einauder getrennt, stehen aher durch die Eiuzelhyphen mit einander in Verbinduug.

Der rhizoidale Theil des Thallns ist eiu Geflecht von Hyphen, das nach inuen immer lockerer wird. Die Zellen sind düunwandig und mit Oel oder Protoplasma erfüllt. Häufig sind sie kugelförmig und führen dann stets fettes Oel; Zukal hat diese Zellen als Reservestoffhehälter angesprochen. Die Kalkflechten mit oberirdischem Thallus besitzen immer einen Rhizoidentheil, der mit dem unterirdischer Thalli iu allen Punkten übereinstimmt.

Bei einzelnen endolithischen Flechten breitet sich auch auf dem Stein eiu Netz von Hyphen, den „Deckhyphen“ aus, von deneu aus Einzelhyphen in den Kalk bis zu der Gonidienzoue hinabdringen. Die in den Kalk eiugebetteten Theile der Kalkflechten liegen sämmtlich in gleichgestalteten Höhlen desselben. Die zur Rinde gehörigen Hyphenknäuel sind im trockenen Zustande immer kleiner als ihre Höhlen; die Gonidiengruppen und Hypheu dagegen scheinen den Höhlenwänden dicht auzuliegen.

Die Ursprungsstätte der Früchte ist immer das Innere des Steins; es ist daher uur eine Sache des Zufalls, jüngere Zustände im Dünnschliff zu erhalten. Wo dem Verf. dies gelang, sah er die jungen Apothecien als kugelrunde, farblose Hyphenknäuel in gleichgestalteten, aber etwas grösseren Höhleu der Gonidienzone liegeu. In demselben Maasse, iu dem sie wachsen, wird der Kalk in ihrer Umgebung und alles, was er enthält, resorbirt, bis sie an die Oberfläche des Steins gelangt sind, wo sie sich nun erst zur Scheibenform ausbreiteu.

Wie die zarteu Flechteu im Staude sind, sich millimetertief iu den harten Stein einzubohren, die feinen Röhrcheu, in denen sie urspriinglich wohnen,

zu Höhlen zu erweitern, in denen ganze Hyphenknäuel, Gonidien und selbst Apothecien Platz finden, ist eine noch offene Frage. Es spricht aber alles für die Annahme, dass die Hyphen einen Stoff absondern, der den Kalk in unmittelbarer Umgebung auflöst und ihnen so den Weg bahnt. Das Eindringen der Flechten in den Kalk ist von dessen Structur ganz unabhängig. Dichten und grobkörnigen Kalk durchwuchern sie in gleicher Weise und bevorzugen dabei nur die Richtung senkrecht nach innen. Grössere Krystalle werden in der Regel ohne Rücksicht auf ihre Spaltungsrichtungen von den Hyphen durchzogen.

Im Gegensatz zu der schwachen Entwickelung des Thallus der endolithischen sowohl wie der epilithischen Kalkflechten steht die kräftige, ja üppige Ausbildung des Thallus bei den Kieselflechten. Zu diesem Gegensatz, der schärfer scheint, als er wirklich ist, kommt noch ein zweiter: Der rhizoidale Theil der Kalkflechten ist stärker entwickelt als der der Kieselflechten. Denn bei ersterem dient er nicht sowohl dazu, den Thallus am Stein festzuhalten (diese Aufgabe hat er höchstens nebenbei und auch nur bei den Flechten mit oberirdischem Thallus zu erfüllen), sonderu er hat hauptsächlich bei der Ernährung der Flechte eine Rolle zu spielen. Dafür spricht nicht allein seine unverhältnissmässig mächtige Entwickelung, sondern vor allem sein hoher Gehalt an fettem Oel, sei es, dass dieses an besonders geformte Zelleu gebunden ist oder nicht. Die Rhizinen der Kieselflechten hingegen dienen wahrscheinlich nur zur Befestigung des Thallus am Felsen.

F. M.

A. Tanakadate und **H. Nagaoka**: Die Störung der isomagnetischen Linien, welche das Mino-Owari-Erdbeben von 1891 begleitet hat. (The Journal of the College of Science Imper. Univers., Japan, Vol. V, Part II, p. 149.)

Am 28. October 1891 hat ein äusserst heftiges Erdheben die Gegend von Gifu und Nagoya (Japan) heimgesucht, und die Verff. beschlossen, nachdem die häufigen Stösse wechselnder Intensität, welche noch später aufgetreten, nachgelassen hatten, mit zwei Studeuten eine magnetische Anfuahme des betreffenden Gebietes zu machen, welche sie vom 20. Decemher bis zum 13. Januar heschäftigt hat. Der Zweck war, durch Vergleichung mit früheren oder späteren Anfnahmen zu ermitteln, oh die Erderschütterung auf die magnetischen Elemente der Gegend irgend eine Wirkung ausgeüht habe. Freilich ist hierfür die Kenntniss der säcnlaren Aenderung der maguetischen Elemente des hetreffenden Bezirkes eine nnerlässliche Vorbedingnng, nnd da diese für Japan noch fehlt, so lassen sich weitergehende Schlüsse aus den gemachten Beobachtnngen nicht ahleiten. Die Zusammenstellnng der jüngsten magnetischen Aufnahme mit einer sorgfältigen Aufnahme, die im Jahre 1887 unter Theilnahme der beiden Verff. gemacht worden war, ergiebt jedoch eine Reihe von Differenzen, welche an sich von Interesse sind nud hier in Kürze mitgetheilt werden sollen.

Von den acht Stationen, an denen die Messungen ausgeführt wurden, waren sechs auch 1887 benutzt worden, nnd an vier von ihnen konnte sogar genau dieselbe Stelle gewählt werden, au den zwei andereu musste wegen eingetretener baulicher Veränderungen eine Stelle in der Nähe genommen werden. Von den neuen Stationen wurde zuuächst die Erde auf ihre Magnetisirbarkeit untersucht, um den etwaigen Einfluss des Erdbodens anf die Magnete zu eliminiren. Die Instrumente, von denen die Verff. ebenso wie von der Methode der Messung eine genaue Beschreibung geben, waren dieselben wie 1887, so dass instrumentelle Verschiedenheiten wegfielen.

Vergleicht man nun die Mittelwerthe der einzelnen Elemente mit den Mittelwerthen von 1887, so zeigt sich für die Declination eine Abnahme, welche iu den eiuzeluen Stationen zwischen 0,1′ und 6,9′ liegt; die Decliuation ergiebt für drei Stationeu einc Zunahme nnd für drei eine Abnahme (die Differenzen liegeu zwischen 2,11′ und 6,66′); die Horizontalintensität ist an allen sechs Stationen grösser geworden, ebenso die Totalintensität. Magnetische Störungen waren während der Aufnahmen nicht aufgetreteu, wenigsteus keine ernsteren. Zweimal wnrde, während gerade die Decliuation beobachtet wurde, ein Stoss gefühlt; der eiue schwächere war von dem gewöhnlichen Geräusch begleitet, und heide Male wurde eine starke Abnahme der Declination heobachtet, welche aber bald dem gewöhnlichen Verlauf Platz machte.

Um die alle Elemente hetreffende Aenderung klarer zur Anschauung zu bringen, wurden aus den ältereu und den jetzigen Beobachtungen die isomagnetischen Linien für die Gegend gezogen und für die einzelnen Elemente Karten entworfen, welche wenigsteus mit ziemlicher Annäherung das maguetische Verhalten der Gegend charakterisiren. Es ergiebt sich ans diesen Karten, dass im Allgemeiuen die Aenderung darin hestand, dass die Linien gleichmässiger wurden, als sie es früher waren; dies zeigt sich nameutlich in Nagoya, wo die locale Abweichnng sehr stark vermindert erscheint. Am auffallendsten ist die Aenderuug bezüglich der Linieu gleicher Horizontalintensität, welche nach der früheren Aufuahme hier von ihrem allgemeinen Verlauf bedeutend abgelenkt waren und nun nach der ueuen viel gleichmässiger geworden. Endlich hatte sich früher ein Minimum der Totalintensität bei Nagoya gezeigt, während jetzt die Liuie gleicher Totalintensität hier nur eine schwache Biegung aufweist.

Freilich darf man, wie oben bemerkt, ohne Kenntniss der säcularen Aenderung der Elemente die beobachteten Verschiedenheiten nicht dem Erdhehen allein znschreiben; aber zweifellos hat dasselbe einen Einfluss gehabt, der blosse Anblick der Karten zeigt dies deutlich. Es fragt sich nun, nnd dies ist Aufgabe weiterer Forschnng, ob die Aenderungen des magnetischen Zustandes plötzlich durch das Erdbeben hervorgebracht siud, oder ganz oder theilweise schon vorher stattgefunden. Die Thatsache, dass die Horizontalintensität die grösste Störung erfahren, scheint darauf hiuzuweisen, dass diese Störung, wenn eine solche überhaupt vorliegt, nicht in grosser Tiefe ihren Sitz haben kann, und die Kleinheit der Störung aller anderen Elemente würde dies nur bestätigen.

R. Zaloziecki: Ueber pyridinartige Baseu im Erdöl. (Monatshefte f. Chemie, 1892, Bd. XIII, S. 498.)

C. Ochsenius: Zur Entstehung des Erdöls. (Chemik.-Ztg., Bd. XVI, S. 1180.)

Zur Theorie der Erdölbildung sind in der jüngsten Zeit einige sehr interessante Beiträge geliefert wordeu, welche wir an unsere früheren, allgemeiuer gehaltenen Mittheilungen über diesen Gegenstand (Rdsch. VII, 392)

anschliessen wollen. Es wurde dort erwähnt, dass nach neuereu Untersuchungen Stickstoff ein regelmässiger, wenn auch oft nur geringfügiger Bestandtheil des Erdöls ist; in welcher Form derselbe darin vorhanden sei, war bisher wenig erforscht. Gelegentlich hatte man freilich schon auf das Vorkommen von Ammoniak im Erdöl hingewiesen: so fand Caruegie, dass die Gasquelle von Pittshurgh beim Erschliessen krystalliuisches Ammoniumcarbonat auswarf. Nun hat Herr Zaloziecki die bei der Raffiuirung des Erdöls in die dabei gebrauchte Säure übergehenden Bestaudtheile untersucht, und daraus eine wasserhelle, basische Flüssigkeit abgeschiedeu, welche pyridinartigen Geruch hesass und in ihrer Zusammensetzung uud ihreu Eigeuschaften einem höheren, wahrscheiulich hydrirten Homologen des Pyridius entsprach. „Von hohem Interesse ist diese Thatsache für die geuetischen Theorien des Erdöles, denn die Pyridinderivate, normale wie hydrirte, sind Zersetzungsproducte des Thierkörpers, nud viele von ihneu sind bei Gährungen uud Fäuluissprocessen der Thiercadaver und Thiersubstanzen entdeckt wordeu."

Gegen die von Herrn Zaloziecki n. A. aufgestellte nnd vou uns früher (a. a. O.) mitgetheilte Ausicht, dass bei der einfacben Verwesnng thierischer Leichen im Seewasser das übrigbleibende Fett, von mineralischen Ablagerungeu bedeckt, unter dem Druck derselben allmälig in Erdöl übergehe, hat sich Herr Ochsenius, welcher übrigens vor mehr als 10 Jahren bereits aus geologischen Gründen auf die thierische Natur des Erdöls hingewiesen hatte, schon früher gewendet, nnd neuerdiugs bringt er weitere Darlegungen seiner Ausichten. Er führt aus, dass im Seewasser eine Umbildung von Leichenmaterial in Erdöl ohne Weiteres in keiuem Falle stattfinden könne; wäre dies der Fall [was übrigeus in dieser Form wohl kaum hehauptet wird], so müsste ja bald das ganze Meer „verölt" sein. Andererseits aber weiss man aus zahlreichen Erfahrungen, dass, auch selbst wenn aus irgend welchem Grunde heispielsweise eiu grosses Fischsterben eintritt, das Meer sich selbst rasch wieder reinigt; jede Bucht ist heleht von Aasfressern aus den verschiedensten Thierklassen, welche gemeinschaftlich mit der Thätigkeit des anstossenden offeneu Meeres dahin wirken, dass immer der status quo ante sich wiederherstellt; Petroleumbildung aber wird nirgends beohachtet. Herr Ochseuins sucht daher besondere äussere Bedingungen auf, unter denen die Bildnng der gewaltigen Erdölmassen vor sich ging. Er kommt zu der Ueherzeugung, dass ein katastrophenartiges, plötzliches Absterben der gesammteu Fauna eiuer ganzen Region stattfand. Dies wäre dann dadurch geschehen, dass in reich bevölkerteu Buchteu nnd Lagunen aus solchen, welche irgendwie vom offenen Meere ahgeschnitten wurden, nnd in denen durch Verduustung des Meerwassers Steinsalzahlagerungen stattfanden, Ergüsse der dahei zurückgehliebenen Mntterlaugen erfolgten, welche alles Lehen tödteten nnd zugleich unter dem mitgeführten mineralischen Detritus die Leichen begrnben.

So eiuleuchtend auch die Beweisführung des Herrn Ochsenins und so wahrscheinlich seine Ansicht ist, so darf doch die Frage aufgeworfen werden, in wie weit neben den genannten auch noch andere gleichzeitige Umstände an der Umbildung des thierischen Materials in Erdöl mitgewirkt haben. Mit Rücksicht darauf muss die Ansicht des Herrn Ochsenius so lange als eine durch mancherlei Thatsachen freilich gestützte Hypothese hingestellt werden, als die über die Einzelheiten der Erdölbildung aufgestellten Ansichten noch nicht ihren Engler gefunden haben, der ihre Richtigkeit im Laboratorium durch das Experiment erprobt. Eine sehr werthvolle Seite der Erwägnng von allen solcheu Möglichkeiten, welche für die näheren Umstände der Erdölbildnng etwa in Betracht kommen, ist die, dass sie die Aufmerksamkeit der Geologen und der Reisenden auf die Beohachtung recenter Erdölbildungen hinleuken.

F.

G. Gumlich: Ueber die Ausscheidung des Stickstoffes im Harn. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie, 1892, Bd. XVII, S. 10.)

Während man früher bei den Stoffwechseluntersnchungen den im Harn ausgeschiedeneu Stickstoff vorzugsweise auf Harnstoff zurückgeführt, hat man in uenerer Zeit sich überzeugt, dass der im Harnstoff ausgeschiedene Stickstoff nur einen, bei Gesnnden, zwischen 84 Proc. nnd 90,3 Proc. betragenden Bruchtheil des Gesammtstickstoffes ausmache. Es war daher von Interesse, nachdem man durch sichere Reactionen den Stickstoff des Harnstoffes von dem des Ammoniaks und diese beiden von dem restirenden, als „Extractiv-Stickstoff" bezeichneten zu trennen gelernt hatte, an Gesunden uud in verschiedenen Krankheiten festzustellen, in welcher Weise die Vertheilung des Stickstoffes auf die verschiedenen im Harn vorkommenden Substanzen sich nnter bestimmten gegebenen Umständen ändere.

Herr Gnmlich hat zunächst an sich selbst Messungen ausgeführt bei gemischter Kost, hei vorzugsweise animalischer, hei vegetabilischer nnd dann wieder bei gemischter Kost und fand: 1. eine deutliche relative Vermehrung des Harnstoffes hei Fleischkost, eine starke Vermiuderuug desselben bei Pflanzenkost; 2. eine beträchtliche relative Verminderung des Ammoniaks hei Pflanzenkost, keine wesentliche Veräudernng desselhen bei der Fleischkost; 3. eine deutliche relative Verminderung der Extractivstoffe bei Fleischkost nnd starke relative Vermehrung desselhen bei der Pflanzenkost. Von Interesse ist ferner der Umstand, dass das Maximum der Extractivstoffe mit grosser Regelmässigkeit einen Tag später auftrat als dasjenige des Gesammtstickstoffes, des Harnstoffes und Ammoniaks, welche ihrerseits im Ganzen zusammenfielen.

Aus den Analysen an 44 verschiedenen Kranken ergah sich ausser einer Reihe für besondere Krankheitsgruppen charakteristischer gemeinsamer Erscheinungen, die allgemein interessante Thatsache, dass die Ausscheidung des Stickstoffes der Extractivstoffe zur Grösse des Zerfalles an Körpereiweiss in Beziehung steht. Die Ausscheidung von Extractivstoffen war vermehrt, wenn das Körpergewicht schnell abnahm; nnd dies zeigte sich nicht allein hei kranken, sonderu auch hei gesuuden Individuen. Hieraus ist der Schluss zu ziehen, dass der Zerfall stickstoffhaltiger Gewebsbestandtheile relativ mehr Extractivstoffe liefert, als der Zerfall von stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen. „Letztere fallen den zersetzenden Kräften vollständiger anheim als die ersteren, insofern ein grösserer Procentsatz derselhen in Harnstoff (und Ammoniak) umgewandelt wird, als es bei den ersteren der Fall ist."

K. Fuchs (Oedenburg): Mikromechanische Skizzen. (Kosmos 1886, Bd. I, S.-A.)

Im Anschluss an das von uns gebrachte Referat über die Arheit von M. Verworn: „Die Bewegung der lebendigen Snbstanz" (Rdsch. VII, 468), berichten wir nachstehend über eine uns seitdem zugesendete und, wie es scheint, bisher wenig bekannt gewordene Arbeit des oben genannten Verf., in welcher derselbe eine der Verworn'schen sehr ähnliche Theorie der Protoplasma-

und Muskelbewegung schon im Jahre 1886 aufgestellt hat. Es können hier nur die wesentlichen Gesichtspunkte derselben wiedergegeben werden.

Verf. geht von den Erscheinungen der Capillarität und Oberflächenspannung aus und kommt durch mathematisch-physikalische Betrachtungen zu folgender Anschauung über die Protoplasmabewegung: „Die Adhäsion zwischen der Körpersubstanz des Thieres und seiner Beute wächst mit dem Hungern der ersteren und der Nahrhaftigkeit der letzteren; sie liesse sich der Hauptsache nach durch die Formel $A = H . N$ ausdrücken, d. h. die Adhäsion A ist einerseits dem Hungergrade der Körpersubstanz H, andererseits der Nahrhaftigkeit der Beute N proportional.“ Unter hungriger Körpersubstanz ist solche lebende Substanz zu verstehen, welche chemisch ungesättigt ist und daher das Bestreben hat, von aussen Stoffe zu assimiliren. Die Adhäsion ist nach vorausgeschickten physikalischen Betrachtungen abhängig von der Cohäsion der Molecüle der sich berührenden Körper und der Anziehung der Molecüle beider Körper in der Contactschicht. Hieraus erklärt Verf. die Aufnahme von nahrhaften festen Körperchen durch amöboide Bewegungen des Protoplasmas, wie auch die Ausstossung der unverdaulichen Reste. Er führt hierauf ferner die Bewegungen der Plasmodien auf dem Nährboden, auf welchem sie leben, zurück. Wenn in dem Nährboden, auf welchem das Plasmodium liegt, die Nährstoffe nach irgend einer Richtung hin reichlicher enthalten sind als nach einer anderen, so fliesst dasselbe in Folge verschieden starker Adhäsion nach der ersteren Richtung hin. Auch für die Strömungen des Protoplasmas innerhalb einer von Wandungen eingeschlossenen Zelle stellt Verf. dasselbe Princip als Bewegungsursache hin, indem er wie Verworn die chemische Anziehung zum Sauerstoff besonders in Betracht zieht. Das sauerstoffarme Protoplasma besitzt geringere Cohäsion und Oberflächenspannung als das mit Sauerstoff gesättigte, es breitet sich daher in Strömen auf die Zellwand aus, wo es Sauerstoff aufnimmt und strömt von da in das Innere zum Zellkern zurück, dem es O und andere Nährsubstanzen abgiebt. Unter der Voraussetzung, dass der Zellkern den O noch stärker anzieht als das Protoplasma, lässt sich die Circulation des letzteren in der Zelle verstehen.

In derselben Weise behandelt der Verf. den Mechanismus der Pseudopodienbildung bei den Rhizopoden. Wenn die Adhäsion der Protoplasmamasse zum Wasser kleiner ist als das Mittel der Cohäsionen beider Körper, dann bewirkt die Oberflächenspannung eine Zusammenziehung des Protoplasmas zu einer Kugel. Sobald aber an einer Stelle der Contactschicht der Hungerzustand eintritt, so bildet sich daselbst durch Verminderung der Oberflächenspannung eine Ausstülpung. Verf. deducirt, wie eine kleine Kuppe durch die in Betracht kommenden Kräfte sich in einen Faden verwandelt, indem man für diese Kräfte eine Ansaugung der Masse vom Wasser aus substituiren kann. „Die Fadenstrahlung der Rhizopoden ist ein Act der Ernährung oder Athmung.“ Verf. macht noch manche besondere Anwendungen seiner Theorie auf die Deutung mancher Erscheinungen des Zellenlebens, auch die Bewegung der Cilien und Contraction der Muskelfasern sucht er auf ähnliche Ursachen zurückzuführen, wie die Protoplasmabewegung. Es ist im höchsten Grade beachtenswerth, dass Verf. bereits vor dem Erscheinen der Quincke'schen Arbeiten über die Bewegungserscheinungen an Flüssigkeitsoberflächen (siehe Rdsch. 1888, S. 506) in den Aenderungen der Oberflächenspannungen eine mögliche Ursache der Protoplasmabewegung erkannt hat. Bernstein.

C. Apstein: Quantitative Plankton-Studien im Süsswasser. (Biol. Centralblatt, 1892, Bd. XII, S. 484.)

Schon früher sind Versuche gemacht worden, die Menge der pelagischen Thiere im Süsswasserbecken zu bestimmen, aber erst durch die Plankton-Untersuchungen Hensen's im Meer angeregt, sind auch die Bestimmungen des Süsswasser-Planktons in mehr systematischer Weise vorgenommen und von Herrn Apstein, einem Mitarbeiter Hensen's, weiter ausgebildet worden. Herr Apstein hat schon früher über das Plankton des Süsswassers und seine Bestimmung eine Arbeit publicirt (Rdsch. VII, 195) und giebt nunmehr die Resultate seiner Untersuchungen, welche in dem bei Kiel gelegenen Dobersdorfer See angestellt wurden. Dieser See hat einen Flächenraum von $3^1/_7$ km² und erreicht eine Tiefe von 20 m. Ausser diesem besonders genau untersuchten See wurden noch einige andere norddeutsche Seen zum Vergleich herangezogen.

Bekanntlich hatte sich aus Herrn Hensen's Untersuchungen des marinen Planktons eine sehr gleichmässige Vertheilung desselben ergeben. Der Verf. hebt hervor, dass es sich bei diesen Untersuchungen um weite Wasserflächen handelt, welche sehr gleichartige physikalische Bedingungen zeigen. Bei den ungleich kleineren Süsswasserbecken liegen diese Verhältnisse wesentlich anders, indem die Wasserfläche nur klein ist und Ufer wie Boden deshalb von grösserem Einfluss auf die Organismenwelt sein muss. Trotzdem ergab sich aus den Volumbestimmungen der Fänge auch hier wider Erwarten eine grosse Gleichmässigkeit in der Vertheilung des Planktons. Die Fänge wurden natürlich unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln mit Hülfe der in der oben genannten Arbeit beschriebenen Apparate ausgeführt. Der Verf. nahm auch Zählungen vor, welche ebenfalls die gleichmässige Vertheilung bestätigen. Nach ihm ist es nicht berechtigt, von Schwärmen zu reden; wohl finden unter gewissen Bedingungen grössere Ansammlungen pelagischer Thiere statt, doch können dieselben die Resultate der von Hensen angewandten Methode zur Bestimmung des Planktons nicht beeinträchtigen. Es ergiebt sich somit aus des Verf. Untersuchungen, dass die Verhältnisse der pelagischen Organismenwelt im Süsswasser ähnliche wie im Meere sind.

Der Verf. hat in verschiedener Tiefe gefischt und unterscheidet eine Oberflächenschicht (bis zu 2 m), eine Mittelschicht (2 bis 10 m) und eine Tiefenschicht (10 bis 20 m bezw. bis zum Boden). Er findet, dass in der Oberflächenschicht die Dichtigkeit des Planktons am grössten ist. Ueber die hierfür wichtigen Momente gedenkt der Verf. in dem tieferen Plöner See noch weitere Beobachtungen anzustellen.

Ausser den Tabellen der Volumbestimmungen und Zählungen giebt der Verf. noch solche über die Zusammensetzung des Planktons und zählt die verschiedenen von ihm gefundenen, pflanzlichen und thierischen Organismen auf, was natürlich auch bezüglich der gegenseitigen (Ernährungs-) Verhältnisse derselben von Wichtigkeit ist. Wir können darauf nicht eingehen, sondern verweisen auf das Original selbst. Korschelt.

R. Hartig: Die Erhitzung der Bäume nach völliger oder theilweiser Entnadelung durch die Nonne. (Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift 1892, Jahrg. I, S. 369.)

In einer von uns eingehend gewürdigten Arbeit hatte Herr Hartig nachgewiesen, dass das rasche Absterben der Stämme kahlgefressener Fichten als eine Folge der auf die Gesundheit des hungernden Cambiums

dieser Stämme schädlich einwirkenden Erhitzung durch die Sonnenstrahlen anzusehen ist (Rdsch. VII, 254). Im vorliegenden Aufsatz theilt nun Verf. eine Anzahl von Temperaturmessungen mit, die er an dem excessiv heissen 18. August an gut bekronten und an schwach bekronten Fichten durchlichteter Bestände ausgeführt hat. Die Luft zeigte an diesem Tage im Schatten 36° C. bei lebhafterem Luftzuge, im lichten Walde 37° C. und auf Kahlschlägen 40,5° C. Nachmittags 3 Uhr.

In einem dicht geschlossenen Fichtenbestande zeigten die Bäume auf allen Seiten eine Temperatur von etwa 35° C. unter der Rinde, mithin 1° weniger als die Luftwärme betrug. In einem stark durchlichteten 80jährigen Bestande, in welchem etwa $^3/_4$ der Bodenoberfläche von der Sonne beschienen waren, zeigten die noch gut bekronten Fichten 5 Uhr Nachmittags bei einer Luftwärme von 37° auf der Sonnenseite Temperaturen von 37,5° bis 46°, je nachdem die Stammoberflächen kürzere oder längere Zeit hindurch von den Sonnenstrahlen getroffen worden waren. An zehn Bäumen, die theilweise dem Rande des Kahlschlages nahe standen, also den Sonnenstrahlen stark ausgesetzt waren, fand Verf. Temperaturen von 40,5° bis 52° an der Südwestseite, und von 35° bis 39° an der Nordostseite. Alle diese Bäume zeigten noch im ganzen Umfange saftige, grüne Rinde und liessen auch am 12. September noch nicht die geringsten nachtheiligen Folgen der Erhitzung erkennen, woraus man wenigstens vorläufig schliessen darf, dass das gut genährte Cambium eine vorübergehende Erhitzung bis zu 52° ertragen kann, ohne abzusterben.

Aehnlich wie ein schlecht ernährter thierischer Körper weniger widerstandsfähig gegen Fieberhitze ist, als ein gut ernährter, so scheinen auch sehr schwachkronige Fichten, deren Stamm keine Nahrung mehr aus der Krone bekommt, gegen Erhitzung empfindlicher zu sein. Dazu kommt noch, dass an solchen isolirt stehenden (80jährigen) Bäumen die Wärme grösstentheils auf 52° bis 55° C. stieg.

An einer solchen Fichte von 35 cm Durchmesser untersuchte Herr Hartig die Wärme im ganzen Umfange des Stammes in Brusthöhe und fand: SW 55°, S 45°, NW 44°, N 37°, NO 36°, O 39°, SO 39°.

Diese Zahlen lassen erkennen, dass die von der Sonne direct betroffene Stammseite ungemein stark erhitzt wird, dass aber auch die Temperatur durch Wärmeausstrahlung bald sinkt und auf der Südseite zur Zeit der Messung schon auf 45° gesunken ist.

Die Mehrzahl der isolirt stehenden Fichten mit schwacher Krone zeigte am 12. September bereits den Beginn des Rindentodes an der Westseite. Verf. liess eine 80jährige Fichte, deren Krone etwa 3 m vollbenadelt war, fällen und auf je 2 m eine Scheibe herausschneiden. Die Scheiben zeigten bei 1, 3 und 5 m Höhe nur auf der Ostseite noch lebende Rinde, bei 7 m waren die Ost- und Nordseite gesund, bei 9, 11, 13, 15 und 17 m waren Nord-, Ost- und Südseite gesund, und bei 19 und 21 m war die Rinde ringsherum gesund, weil dieser Stammtheil von der Krone beschattet war.

Sehr starke, alte Fichten mit dicker Borke sind gegen Ueberhitzung geschützt.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen geht hervor, dass die in lichten Schlägen mit schwacher Bekronung übergehaltenen, zuwachslosen Bäume durch die directe Besonnung bis zu einem Grade überhitzt werden, dass dadurch das Absterben derselben herbeigeführt werden muss. Die grosse Hitze dieses Sommers wird daher höchst verderblich auf die Ueberhaltsfichten der Frassreviere einwirken. Dagegen hofft Verf., dass auch stark beschädigte Fichten, die in einem sonst gut benadelten Bestande gegen die directe Sonnenhitze geschützt sind, sich erhalten werden, falls nicht Borkenkäfer oder Rüsselkäfer dieselben tödten. F. M.

Julius Ziegler: Pflanzenphänologische Beobachtungen zu Frankfurt a./M. (Sonderabdruck aus dem Berichte der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft, 1891.)

Der durch seine viele Jahre fortgesetzten Beobachtungen über die Zeiten der jährlichen Entfaltung der Pflanzen bei Frankfurt a./M. und dessen Umgegend wohlbekannte Verf. fasst hier zunächst die Resultate seiner langjährigen Beobachtungen bei Frankfurt a./M. zusammen und zieht ausserdem mit in den Kreis seiner Betrachtung die 1839 bis 1867 angestellten phänologischen Beobachtungen von Ludwig Kriegk, dessen handschriftliche Aufzeichnungen er in der Senckenberg'schen Bibliothek aufgefunden hat. So ist seit 1839 kein Jahr ohne Angaben über die Entfaltungszeit der Pflanzenwelt bei Frankfurt a./M., die durch die gleichzeitig angestellten meteorologischen Beobachtungen einen um so höheren wissenschaftlichen Werth haben. Von allen beobachteten Pflanzenarten theilt nun Verf. die ausführlichen Tabellen der in den verschiedenen Jahren beobachteten Entfaltungszeiten mit und berechnet daraus die genauen Mittel für den Eintritt der verschiedenen Entfaltungen. Er unterscheidet acht Vegetationsstufen oder Phasen, nämlich: 1. Sichtbarwerden der ersten Blattoberfläche; 2. allgemeine Belaubung; 3. erste offene Blüthe; 4. Vollblüthe; 5. erste Fruchtreife; 6. allgemeine Fruchtreife; 7. allgemeine Laubverfärbung und 8. allgemeinen Laubfall. Den Tabellen selbst schickt er noch einige Vorbemerkungen über die einzelnen Pflanzenarten voraus, in denen er deren Vorkommen bei Frankfurt a./M. erläutert und den grösseren oder geringeren Werth der beobachteten Entfaltungszeit erörtert, auch bei einzelnen Arten hinzufügt, wonach der Eintritt einer Entfaltungsphase bei ihnen beurtheilt ist, z. B. dass bei Abies excelsa unter Sichtbarwerden der ersten Blattfläche der Zeitpunkt verstanden ist, in dem sich die jungen Nadeln sparrend von einander trennen.

Nach der Mittheilung dieser Tabelle stellt Verf. aus den Resultaten derselben einen pflanzenphänologischen Kalender für Frankfurt a./M. zusammen, indem er für jedes Datum angiebt, welche bemerkenswertheste Pflanzenentfaltung durchschnittlich an demselben eintritt und fügt die Abweichungen des letzten Beobachtungsjahres 1890 hinzu. Diese Tabelle hat ein hohes Interesse durch das verschiedene Verhalten der verschiedenen Arten und verschiedenen Monate. Während z. B. vom 5. bis 15. März 1890 die Entfaltung im Allgemeinen zurückblieb, z. B. Corylus mas und Arabis alpina erst um 5 resp. 7 Tage verspätet ihre ersten Blüthen entfalteten, zeigt sich umgekehrt im April 1890 eine bei den verschiedenen Arten mehr oder minder bedeutende Verfrühung der Entfaltung u. s. w. Diese Abweichungen resultiren aus der Witterung und deren verschiedenem Einflusse auf die Standorte und Vegetationsbedingungen der einzelnen Arten und sind in dieser Beziehung sehr lehrreich.

Zum Schlusse giebt er noch eine interessante Tabelle über den Eintritt des zweiten Blühens, zweiter Belaubung und Fruchtreife der verschiedenen Arten in den verschiedenen Jahren.

So gehört Dank der Thätigkeit des Verf. Frankfurt a/M. zu denjenigen deutschen Gebieten, bei denen die Entfaltung der Pflanzenwelt noch am besten er-

forscht ist, und Referent kann nur lebhaft wünschen, dass recht bald für Berlin eine ähnliche Arbeit in Angriff genommen würde. P. Magnus.

H. Landois: Westfalens Thierleben. 3. Band: Die Reptilien, Amphibien und Fische in Wort und Bild. Herausg. von der zoologischen Section für Westfalen und Lippe. (Paderborn 1892, Schöningh, 440 S. mit 20 Vollbildern und 111 Holzschn.)

Der vorliegende Band bildet den Abschluss des Werkes, welches sich die Aufgabe stellt, auf Grund zuverlässiger, von den Mitgliedern des genannten Vereins angestellter Beobachtungen die Verbreitung und die Lebensweise der in Westfalen heimischen Wirbelthiere in allgemein verständlicher Form darzustellen. Ist es das nächste Ziel des Verf. gewesen, seinen engeren Landsleuten ein Bild der heimischen Fauna zu geben und dieselben zu weiteren Beobachtungen zu veraulassen, so bietet es doch durch die zahlreicheu, zum Theil neuen Beobachtungen über die Lebensgewohnheiten der besprochenen Thiere auch einem weiteren Leserkreise viel Auregung. Findet sich doch die grössere Mehrzahl der Thiere über einen beträchtlichen Theil Deutschlands verbreitet. Für den Fachzoologen sind — abgeseheu von den zahlreichen biologischen Beobachtungen — namentlich die genauen Angaben über das Vorkommen der einzeluen Thiere innerhalb des Gebietes von Werth. Die fossilen innerhalb der Provinz gefundenen Reptilien, Amphibien und Fische sind in einem kurzen einleitenden Abschnitte von W. von der Marck besprochen; dem den Fischen (einschliesslich der Cyclostomen) gewidmeten Abschnitte, welcher naturgemäss den grössten Theil des Buches ausmacht, ist eine Uebersicht über die Flusssysteme und die übrigen Gewässer Westfalens, sowie eine Uebersicht über die Geschichte des westfälischen Fischereiwesens und über die innerhalb der Provinz befindlichen Anlagen für künstliche Fischzucht vorausgeschickt.

Entsprechend der Bestimmung des Buches ist vorzugsweise die Lebensweise der Thiere ausführlich besprochen, und dabei auf die Bedeutung der Thiere für den menschlichen Haushalt eingehend Rücksicht genommen. Gelegentlich finden dabei auch Thiere der verschiedensten anderen Klassen, soweit sie als Feinde, als Schmarotzer oder als Futterthiere der Fische zu diesen in Beziehung treten, kurze Besprechung. Es erfährt auf diese Weise die sonst nur auf die Wirbelthiere beschränkte Darstellung eine theilweise Erweiterung. Dass in einem Buche, wie das vorliegende, auch auf die volksthümlichen Benennungen eingegangen ist, dass die Verff. gegen Vorurtheile und eingewurzelte, falsche Vorstellungen, sowie auch gegen die beim Fang und der Zubereitung der Fische oft geübte Thierquälerei ankämpfen — letzteres hätte unseres Erachtens noch etwas energischer geschehen können — ist natürlich. Auch wenn in der Darstellung der Lebensgewohnheiten der Thiere die im Untersuchungsgebiet selbst gemachten Beobachtungen vorzugsweise Beachtung fanden, und namentlich die von den Mitgliedern der zoologischen Section selbst gemachten Befunde erörtert werden, so ist dies, so lange die Objectivität der Darstellung darunter nicht leidet, mit Rücksicht auf den nächsten Zweck des Buches wohl zu rechtfertigen. Wenn jedoch z. B. auf Seite 60 über die sogenannte Meteorgallerte gesagt wird, dass es erst „in unserer Zeit“ gelungen sei, in derselben aufgequollene Froscheileiter zu erkennen, und neben einer im Jahre 1883 gemachten Beobachtung von Landois nur Melsheimer und R. Becker als Gewährsmänner angeführt werden, so ist dies bekanntlich unrichtig, da bereits vor einem halben Jahrhundert die Natur der Meteorgallerte festgestellt wurde. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, welche von Chemikern ersten Ranges untersucht worden, ist nach den mannigfachsten Beziehungeu von so eminenter Wichtigkeit, dass immer neue Bestimmungen derselbeu mittelst der stetig vollkommneren Methoden und an immer neuen Orten unter wechselnden Bedingungen sehr verdienstlich bleiben. Auf der landwirthschattlicben Station zu Gembloux in Belgien hat jüngst Herr A. Petermann im Verein mit Herrn J. Graftian im Interesse der Pflanzenernährung die chemische Analyse der Atmosphäre bezüglich ihres Gehaltes an Kohlensäure und an Stickstoffverbindungen unternommen und zunächst den ersten Theil über die Kohlensäure beendet, der, auf Vorschlag der Berichterstatter der belgischen Akademie, in den Memoires der Akademie veröffentlicht werden wird. Dem Bericht des Herrn Spring über diese Arbeit sind nachstehende Ergebnisse entnommen: Die Dosirung der CO_2 geschah mittelst Barythydrat, sie ergab im Mittel aus 525 über 2 Jahre vertheilten Bestimmungen einen Mittelwerth von 2,944 CO_2 auf 10000 Luft (Minimum 2,60, Maximum 3,54). Dieses mit den neuesten Ermittelungen gut übereinstimmende Ergebniss giebt weitere Belege für die Beständigkeit der Zusammensetzung der Atmosphäre. Local kann natürlich die CO_2 Schwankungen zeigen, welche auf dem freien Lande von der Windrichtung unabhängig sind. Hingegen wird der CO_2-Gehalt vermehrt: 1. durch Barometerdepressionen, welche die Entwickelung der Kohlensäure aus dem Boden begünstigen, und wenn sie sehr stark sind, die Kohlensäure der Seeluft, eine Wirkung der Dissociation der Carbonate des Meerwassers, herbeiführen; 2. durch Nebel und Schnee, welche das Aufsteigen der unteren Luftschichten verlangsamen; 3. durch starke Temperaturabnahme, welche in gleichem Sinne wirkt. (Bulletin de l'Académie belgique, 1892, Ser. 3, T. XXIII, p. 72.)

Eine akustische Methode zur Prüfung des Wasserstandes entfernter Flüsse hat Herr Frederick J. Smith in Oxford mit Erfolg verwendet. An der Flussstation befestigte er eine Orgelpfeife in umgekehrter Richtung senkrecht derart, dass das Wasser des Flusses als Stopfen der Pfeife wirkte und das Steigen oder Fallen des Wassers die Tonhöhe bestimmte, wenn die Pfeife durch einen kleinen, vom Flusslauf getriebenen Blasebalg erregt wurde. Am oberen Ende der Pfeife befand sich ein Mikrophon, von dem eine Leitung zur entfernten Beobachtungsstation in der Stadt führte. Hier konnte eine ähnliche Orgelpfeife während des Tönens in ein mit Wasser gefülltes Gefäss getaucht und die Höhe des Tones so lange abgestimmt werden, bis sie mit der Höhe des telephonischen gehörten Tones der Flusspfeife übereinstimmte. Die Längen der Orgelpfeifen, die an beiden Stationen unter Wasser sich befanden, mussten gleich sein, so dass die Höhe des Wassers im entfernten Flusse am Gefäss abgelesen werden konnte. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 246.)

Nachdem Herr Adolph Carnot gefunden, dass im Allgemeinen fossile Knochen viel mehr Fluor enthalten als moderne Knochen, wollte er untersuchen, ob diese Zunahme des Fluors in den Knochen irgend welche Beziehung zum geologischen Alter erkennen lasse. Wenn der Knochen sich in der Erde an Fluor anreichert, dann ist anzunehmen, dass, wenn diese Zunahme eine regelmässige ist, eine Differenz in den verschiedenen geologischen Etagen sich werde nachweisen lassen. An 50 den verschiedensten geologischen Perioden entstammenden Knochen konnte Herr Carnot den Gehalt an Phosphorsäure und an Fluor in 100 Theilen Asche bestimmen; die gewonnenen Mittelwerthe sind zusammengestellt und ausserdem das Verhältniss des gefundenen Fluors zu dem, welches ein normaler Apatit zeigen würde. Die Proben stammten aus dem Silur, Perm, Trias, Jura, Kreide, Eocän, Oligocän, Miocän, Pliocän, Quartär und

der Jetztzeit. Es zeigte sich, dass die Menge des Fluors in vielen fossilen Knochen 10 bis 15 mal so gross ist wie in den modernen Knochen, wenn man sie auf gleiches Aschengewicht bezieht, und 20 mal so gross, wenn man sie auf gleiche Menge Phosphor reducirt. In den verschiedenen primären und secundären Schichten sind die relativen Mengen von Fluor und Phosphorsäure fast dieselben, wie im Apatit; in den tertiären und quartären hingegen zeigt sich eine fortschreitende Abnahme des Fluors, doch bleibt die Menge noch bedeutend grösser als in modernen Knochen. (Comptes rend., 1892, T. CXV, p. 243.)

Einen interessanten Beitrag zur Differenzirung des Wärmesinnes vom Drucksinn hat jüngst Herr Emilio Cavazzani veröffentlicht. Die von Blix und von Goldscheider aufgestellte Lehre, dass in der Haut besondere Organe für die Erregung durch Wärme, besondere für die durch Kälte und andere für die Erregung durch Druck existiren, und dass diese verschiedenen Sinnesorgane auch durch besondere specifische Sinnesnerven mit dem Centralnervensystem verknüpft sein müssen, könnte eine directe, unzweifelhafte Bestätigung nur finden, wenn es möglich wäre, nach Durchschneidung der betreffenden specifischen Sinnesnerven die locale Aufhebung der entsprechenden Empfindungen nachzuweisen. Da nun Nervendurchschneidungen behufs physiologischer Experimente am Menschen nicht ausgeführt werden können, Experimente an Thieren wegen des Mangels einer psychischen Verständigung mit dem Versuchsobjecte über Empfindungen keinen Aufschluss bringen können, war man auf zufällige Nervenverletzungen angewiesen, welche in der grossen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen möglicher Weise auch einmal über den hier interessirenden Punkt positiven Aufschluss bringen könnten. Herr Cavazzani hatte nun in der That Gelegenheit, in der chirurgischen Klinik zu Padua einen jungen Mann zu untersuchen, der wegen einer älteren Schussverletzung am rechten Ellenbogen operirt werden musste und bei der eingehenden Prüfung der Empfindlichkeit an der rechten Hand zwei Felder zeigte, in denen die Druckempfindlichkeit und die Wärmeempfindlichkeit verschieden vertheilt waren. An der flachen Hand hatte die thermische Empfindlichkeit eine grössere Ausdehnung als die gegen Druck; am Rücken der Hand hingegen war die thermische Empfindungsfähigkeit weniger verbreitet als die Fähigkeit, andere Empfindungen wahrzunehmen; die einzelnen Gebiete an den beiden Handflächen sind von Herrn Cavazzani genau begrenzt worden. Besonders betont er noch, dass der Kältesinn an einer Stelle existirte, an welcher weder der Wärmesinn, noch der Berührungssinn, noch andere Sinne nachweisbar waren. Diese Erscheinungen können kaum anders gedeutet werden, als in der Weise, dass verschiedene Nerven an den einzelnen Gebieten verletzt worden waren, dass es also besondere Nerven und Endorgane für die verschiedenen Hautempfindungen giebt. Der Fall des Herrn Cavazzani unterscheidet sich von einzelnen ähnlichen, anderweitig bekannt gemachten dadurch, dass man an dem betreffenden Individuum in Folge der Verletzung Gebiete der Haut gefunden, in denen der Wärmesinn verloren war, während der Drucksinn erhalten geblieben war, und andere Zonen wieder, wo umgekehrt der Wärmesinn erhalten und der Drucksinn verloren war. (Archives italiennes de Biologie, 1892, T. XVII, p. 413.)

Die bereits durch verschiedene Thatsachen nahegelegte Annahme einer näheren Verwandtschaft zwischen den Bacterien und den blaugrünen Algen (Phycochromaceen) wird durch einen kürzlich von Herrn v. Lagerheim gemachten Fund fast zur Gewissheit erhoben. Herr v. Lagerheim fand bei Quito zwei Organismen, welche die Bacteriengattung Spirochaete und die Phycochromacee Spirulina sehr nahe an einander knüpfen. Sie zeigten alle Charaktere einer Spirochaete, waren aber durch Phycochrom blaugrün gefärbt. Herr v. Lagerheim stellt sie in eine besondere (Bacterien-) Gattung, die er Glaucospira nennt. Er unterscheidet: 1. G. agilissima. Fäden sehr eng spiralig gewunden, anscheinend 2 μ dick, blaugrün, äusserst beweglich. 2. G. tenuior. Wie vorige, aber etwas dünner und heller gefärbt. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 364.) F. M.

Baron Léon de Lenval aus Nizza hat einen Preis von 3000 Francs ausgesetzt für eine Erfindung, durch welche man am besten die Principien des Mikrophons auf die Construction eines tragbaren Apparates zur Verbesserung des Gehörs tauber Personen anwendet. Instrumente, welche sich um diesen Preis bewerben wollen, müssen an den Professor Adam Politzer oder Professor Victor von Lang in Wien bis zum 31. December 1892 eingesandt werden. Die Zuerkennung des Preises erfolgt auf dem fünften internationalen otologischen Congress in Florenz im September 1893.

Professor Ernst Ziegler in Freiburg ist zum Ordinarius für Zoologie an die technische Hochschule in Karlsruhe berufen worden.

Der ausserordentl. Professor Dr. Bechmann an d. Univ. Giessen ist zum ord. Prof. der Pharmacie in Erlangen ernannt.

Dr. Arthur A. Rambaut, königlicher Astronom von Irland, ist zum Professor der Astronomie an der Univ. von Dublin ernannt worden.

Der Privatdocent der Chemie Dr. Wilhelm Roser in Marburg ist zum ausserordentl. Professor ernannt

Es starben Dr. Henry Douliot, Präparator am Muséum d'Histoire natur. in Paris, 38 Jahre alt, und Dr. Musset, Prof. der Botanik in Grenoble.

Astronomische Mittheilungen.

In den Nächten vom 12. bis 14. November wiederholt sich der bekannte Sternschnuppenschwarm der Leoniden (Radiationspunkt $A.R. = 149^0$, Decl. $= +23^0$ bei o Leonis), der seinem Ursprunge nach auf den Kometen 1866 I zurückzuführen ist. Da dieser Komet bereits nach sechs Jahren wiederkehren wird, so dürfte auch das Sternschnuppenphänomen von Jahr zu Jahr reicher und prächtiger sich gestalten.

Am 10. November findet eine Conjunction der beiden Planeten Venus und Saturn statt, welche sich dabei bis auf einen halben Grad (einen Monddurchmesser) nahe kommen; der Ort der Planeten findet sich in der Nachbarschaft des Sternes γ Virginis.

Komet Brooks (vom 28. Aug.) hat in der zweiten Hälfte des November folgenden Lauf (nach Dr. Ristenpart):

12. Nov.	$A.R. = 10^h\ 2.1^m$	Decl. $= +$	$2^0 20'$	$H = 16$
16. „	10 19.9	—	1 25	20
20. „	10 38.2	—	5 22	22
24. „	10 57.3	—	9 25	25
28. „	11 17.3	—	13 35	27

Sternbedeckung durch den Mond:

30. Nov. $E.d. = 14^h\ 25^m$, $A.h. = 15^0\ 10'$, o Piscium 4. Gr.

Wie schon früher erwähnt (Rdsch. V, Nr. 50), wird in Chicago ein neuer für die Sternwarte auf dem Mount Wilson (Californien) bestimmter Refractor ausgestellt, dessen Objectiv 40 engl. Zoll misst. Jetzt wird aus Amerika gemeldet, dass den Herren Burnham (bis vor Kurzem Astronom an der Licksternwarte) und Hale von Mr. Yerkes die Mittel in beliebiger Höhe zur Verfügung gestellt worden sind, einen Refractor von 45 Zoll Oeffnung construiren zu lassen. Das Instrument ist auch bereits bei A. Clark in Cambridgeport in Auftrag gegeben und soll im Jahre 1895 vollendet sein. Endlich sucht Prof. Pickering durch Circular einen freigebigen Spender, um einen Refractor für die peruanische Station der Harvardsternwarte anschaffen zu können, der alle anderen Fernrohre der Welt übertreffen und der zugleich für immer den Namen des Stifters tragen soll. Es wird gewiss nicht lange dauern, bis Prof. Pickering seinen Zweck erreicht hat. Dem gegenüber sind bei uns in Deutschland die Aussichten minimal, dass hier auch einmal ein den Erfordernissen der Neuzeit entsprechendes Instrument bewilligt wird; noch immer ist der Strassburger 18-Zöller der grösste Refractor in Deutschland, von dessen Verwendung ausserdem nur sehr selten etwas an die Oeffentlichkeit dringt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lutzowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 19. November 1892. **No. 47.**

Inhalt.

Physik. Th. des Coudres: Das Verhalten des Lichtäthers bei Bewegungen der Materie und neue Versuche von O. Lodge über diesen Gegenstand. S. 597.

Chemie. Victor Meyer und Franz Müller: Untersuchungen über die Substitution in der aliphatischen Reihe. S. 599.

Biologie. Percy F. Frankland und Marshall Ward: Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Bacteriologie des Wassers. S. 600.

Kleinere Mittheilungen. Uno Saxén: Ueber die Reciprocität der elektrischen Endosmose und der Strömungsströme. S. 602. — H. N. Morse und John White jr.: Die Fortführung fester Körper in einem Vacuum durch die Dämpfe von Metallen. S. 603. — W. J. Mc Gee: Der Golf von Mexico als ein Maass der Isostasie. S. 603. — Willibald Nagel: Der Geschmacksinn der Actinien. S. 604. — J. Grüss: Beiträge zur Biologie der Knospe. S. 604. — P. Ascherson: Vorläufiger Bericht über die von Berliner Botanikern unternommenen Schritte zur Ergänzung der „Lois de la nomenclature botanique". S. 605.

Literarisches. A. Klossovsky: Revue météorologique. Travaux du réseau météor. du sud-ouest de la Russie; l'année 1891. S. 606. — C. B. Klunzinger: Bodenseefische, deren Pflege und Fang. S. 606. — P. Esser: Die Bekämpfung parasitischer Pflanzenkrankheiten ohne directe Vernichtung der schädigenden Organismen. S. 606.

Vermischtes. Peary's Expedition nach Nord-Grönland. — Die magnetischen Kerne der Telephone. — Die Zusammenziehung der Pupille. — Die Absorption des Wassers im Darmkanal. — Kohlensäure-Druck im Boden und Vegetation. — Personalien. S. 607.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 608.

Astronomische Mittheilungen. S. 608.

Das Verhalten des Lichtäthers bei Bewegungen der Materie und neue Versuche von O. Lodge über diesen Gegenstand.

Von **Th. des Coudres**, Privatdocent an der Universität Leipzig.

Für die Emissionshypothese des Lichtes waren die Erscheinungen der Aberration einfach kinematisch demonstrirbar: Soll ein Geschoss ein in seitlicher Bewegung befindliches Rohr passiren, ohne die Wandungen zu berühren, so muss es eine von der Rohraxenrichtung abweichende Bahnrichtung haben. Jede Undulationstheorie dagegen ist bei der Erklärung der Aberration genöthigt, auf das Verhalten des lichtvermittelnden Mediums gegenüber den astronomischen Bewegungen der Erde einzugehen. Im Jahre 1818 gelang es Fresnel, eine Annahme über die Fortpflanzung des Lichtes durch bewegte Körper abzuleiten, welche allen Thatsachen der Aberration von Seiten der Undulationstheorie gerecht wird und in Sonderheit auch mit der von Boscovich beobachteten Thatsache stimmt, dass der Aberrationswinkel durch Füllung des Fernrohres mit Wasser sich nicht ändert. Ebenso fand der Arago'sche Versuch seine Erklärung, dass die Ablenkung des Lichtes eines in der Richtung der Erdbahntangente gelegenen Sternes durch dasselbe Prisma zu zwei um sechs Monate verschiedenen Zeiten die gleiche ist. Nach Fresnel folgt bei der Bewegung eines brechenden Körpers der in dem Körper enthaltene Aether nur theilweise der Bewegung des wägbaren Stoffes: derart, dass die Lichtgeschwindigkeit in einem bewegten Medium $V + \frac{n^2 - 1}{n^2} v$ beträgt, wenn v die in die Strahlrichtung fallende Geschwindigkeitscomponente der Translationsbewegung des Körpers bedeutet, n den Brechungsexponenten, V die entsprechende Lichtgeschwindigkeit im ruhenden Medium.

Für Bewegungen brechender Körper auf der Erde (d. h. relativ zu ihr) hat diese Fresnel'sche Hypothese nun thatsächlich eine experimentelle Bestätigung gefunden. Im Jahre 1850 liess Fizeau zwei Lichtstrahlen interferiren, welche Röhren mit fliessendem Wasser oder bewegter Luft in entgegengesetzten Richtungen durchlaufen hatten. Er erhielt im ersten Falle die erwartete Verschiebung der Streifen gegen die Lage, welche sie einnahmen, wenn das Wasser nicht circulirte. Bei den Experimenten mit Luft dagegen trat Streifenverschiebung von wahrnehmbarer Grösse nicht ein, ganz wie dies Fresnel's Formel in Anbetracht des niedrigen Brechungsexponenten der Luft voraussehen liess.

Der seiner Zeit berühmte Versuch fand allerdings 36 Jahre lang keine Wiederholung und Maxwell führt ihn in der Encyclopädia Brittanica schon mit einem gewissen Misstrauen an. In neuerer Zeit aber

ist er durch Michelson und Morley in grossartigem Maassstabe von Neuem angestellt worden und Fizeau's Resultate haben volle Bestätigung gefunden.

Die merkwürdige Thatsache der theilweisen „Entrainirung" des Aethers ist gerade heute, wo die Physik wieder zu einer neuen Lichttheorie überzugehen im Begriffe steht, von vielseitigstem Interesse; ist doch auf Grund dieser Thatsache vielleicht der einzige strenge Nachweis zu führen, dass die Lichtvorgänge nicht Zustandsänderungen der gewöhnlichen ponderablen Materie selbst sein können, und dass der Weltäther nicht etwa durch eine Fortsetzung unserer Erdatmosphäre, also durch ein dünnes Gas ersetzbar ist.

Die Aberrationsfrage aber wird durch die Fizeau-Michelson'schen Messungen nicht gelöst. Dem grossen Erdkörper gegenüber kann sich der Aether doch sehr wohl anders verhalten, als gegen die kleinen im Laboratorium bewegbaren Massen, und dass andererseits die Aberration sich auch unter der Annahme erklären lässt, dass der Aether in nächster Umgebung der Erde die Bewegungen dieses Weltkörpers vollkommen mitmacht, diese Ansicht war schon 1839 von Cauchy vertreten worden. Später erfuhr sie durch Stokes ihre mathematische Begründung.

Eine grosse Zahl von Physikern hat nun seitdem im Laufe der Jahre viel Mühe und viel Scharfsinn darauf verwandt, zwischen Fresnel und Stokes zu entscheiden und das wirkliche Verhalten des Aethers in der Nähe der Erde experimentell nachzuweisen und einen etwa vorhandenen Aetherwind der Messung zugänglich zu machen. Die umfangreichsten Arbeiten rühren wohl von Mascart und von Ketteler her. Reflexion, Brechung, Dispersion, Interferenz, Beugung, Absorption, Drehung der Polarisationsebene, in neuerer Zeit auch elektrodynamische Fernewirkungen, alle diese Vorgänge sind auf eine etwaige Abhängigkeit der Erscheinungen von der Orientirung der Apparate gegen die Bahn der Erde im Weltraume geprüft worden. Von den elektrischen Versuchen sehen wir der Unsicherheit ihrer Deutung wegen ab. Die übrigen Experimente waren dagegen mit Ausnahme von zweien überhaupt nicht geeignet, zwischen der Fresnel'schen und Stokes'schen Hypothese zu entscheiden. Sie fielen nämlich sämmtlich negativ aus und immer zeigte eine eingehendere Discussion, dass dieses Resultat zu erwarten gewesen war, nicht nur, wenn der Aether in Bezug auf die Erde relativ ruht, wie die Luft in einer geschlossenen Kutsche, sondern auch, wenn er der Fresnel'schen Annahme gemäss von der Erde nur theilweise und in der Atmosphäre nur zu einem verschwindend kleinen Bruchtheile mitgenommen wird.

Die beiden Versuche aber, von denen eine bisher theoretisch einwurfsfreie Lösung des Problems zu erwarten stand, haben zu entgegengesetzten Ergebnissen geführt. Der Versuch, welcher für die Fresnel'sche Anschauung beweisend erscheint, ist 1860 von Fizeau angestellt worden: Geht ein polarisirter Lichtstrahl durch eine geneigte Glasplatte, so erfährt seine Polarisationsebene bekanntlich eine Drehung, welche unter anderen vom Brechungsexponenten des Glases oder von der relativen Lichtgeschwindigkeit in der Glasplatte abhängt. Letztere Grösse aber ändert sich nach der Fresnel'schen Hypothese, wenn sich die Glasplatte mit der Erde bewegt. Fizeau maass nun die Drehung des Lichtes durch denselben grossen Plattensatz einmal, wenn der Apparat nach Westen, das andere Mal, wenn er nach Osten gerichtet war. Zweitausend Beobachtungen während fünf Monaten lehrten, dass die Drehungen der Polarisationsebenen um Mittag in der Richtung West-Ost immer grösser ausfielen als in der Richtung Ost-West. Nachmittags um 4 Uhr war eine Differenz wenig merklich. Der Astronom Fay berechnete, welche Bewegung der Erde nach Fresnel's Theorie aus den Zahlen Fizeau's folgen würde, und fand die Ellipse um die Sonne, während eine Bewegung nach dem Sternbild des Herkules nicht hervortrat.

Leider ist der interessante Versuch bis heute nicht wiederholt worden, während ihm seit 1887 das früher in diesen Blätteru (Rdsch. III, 81) besprochene Experiment Michelson's entgegensteht, bei dem Strahlen zur Interferenz gebracht wurden, nachdem sie Wege in rechten Winkeln hin und her zurückgelegt hatten. Dieses negativ ausgefallene Experiment sprach für die vollkommene Mitführung des lichttragenden Mediums in der Nähe der Erde und zusammen mit dem Wasserröhrenversuche für eine specifische Wirkung der Gravitation auf diesen Aether.

Die Frage nach dem Verhalten des Lichtäthers gegenüber den astronomischen Bewegungen der Erde entbehrt somit auch heute noch einer endgültigen Lösung. Dagegen kann aus neuester Zeit immerhin ein bemerkenswerther Versuch zu weiteren Schritten vorwärts verzeichnet werden. Herr O. Lodge hat am 31. März der Royal Soc. eine Abhandlung eingereicht: Probleme der Aberration, eine Discussion, betreffend den Zusammenhang zwischen Aether und Materie und die Bewegung des Aethers in der Nähe der Erde. Von dieser Arbeit ist bislang nur ein knapper Auszug veröffentlicht (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. LI, Nr. 308, p. 98). Aus ihm ist ersichtlich, dass im kritischen und theoretischen Theile der Abhandlung unter anderen an die Lorentz'sche Weiterführung der Stokes'schen Betrachtungen angeknüpft wird. Eine eingehende Erörterung erfahren die Reflexion und Brechung an bewegten Flächen, sowie die Beugung an bewegten Gittern. Im Allgemeinen finden dabei die Resultate früherer Theoretiker ihre Bestätigung, indem die aus der gleichzeitigen Bewegung jener Flächen und des Beobachters resultirenden Wirkungen in der That „hoffnungslos klein" ausfallen. In Sonderheit wird Michelson's Experiment im Einzelnen discutirt als ein Fall von normaler Reflexion an einem sich bewegenden Spiegel oder an einem Spiegel in einem treibenden Medium. In seiner Theorie wird kein Fehler entdeckt.

Verf. hält es demgemäss für prüfenswerth, ob nicht entgegen der Fresnel'schen Hypothese die Lichtgeschwindigkeit auch unmittelbar ausserhalb eines sich bewegenden Körpers durch diese Bewegung beeinflusst wird, und hat auf Beantwortung dieser Frage zielende Versuche theils bereits angestellt, theils in Absicht. Doch über diesen experimentellen Theil der Arbeit redet wohl am füglichsten der Auszug selbst: „Der Autor versucht ein directes Experiment über die Wirkung von sich bewegender Materie auf die Geschwindigkeit des Lichtes in ihrer Nähe, wobei er annimmt, dass ein positives oder negatives Resultat in Betreff der Wirkung der Bewegung auf die Schnelligkeit des Lichtes angenommen werden kann als gleichbedeutend einem positiven oder negativen Resultat hinsichtlich der Bewegung des Aethers. Er giebt einen detaillirten Bericht über das Experiment, dessen Resultat zeigt, dass ein Paar kreisförmiger, mit einander verkoppelter Kreissägen, den Aether zwischen den Platten nicht in irgend einem wahrnehmbaren Grade in Drehung versetzt, wenigstens nicht um den 1500sten Theil ihrer Schnelligkeit. Er vermuthet daher, dass der Aether nicht merklich zähe ist. Aber trotzdem könnte vielleicht vermuthet werden, dass grosse Massen durch Gravitation auf den Aether wirken können, indem sie ihn so spannen, dass sie vielleicht dieselbe Art der Wirkung ansühen, als wenn sie ihn mit sich führten. Verf. beabsichtigt, die Wirkung einer grösseren Masse zu versuchen; auch will er sehen, ob der Aether durch Materie mitgeschleppt werden kann, wenn sie einem stark magnetischen Felde ausgesetzt wird. Die Aberrations-Wirkung von Platten sich bewegender durchsichtiger Materie wird erwogen, ferner auch die Wirkung eines verschieden brechbaren Mediums."

Victor Meyer und **Franz Müller**: Untersuchungen über die Substitution in der aliphatischen Reihe. (Journ. f. pr. Ch. 1892, Bd. XLVI, S. 161.)

Vor einiger Zeit schon wurde in dieser Zeitschrift (Rdsch. VII, 163) mitgetheilt, dass die Herren Victor Meyer und Franz Müller gefunden hatten, dass Eisendraht ein sehr geeigneter Bromüberträger ist, mit dessen Hülfe die Einführung eines zweiten Bromatoms im Aethyl- und Propylbromid sehr leicht bewerkstelligt werden kann. Die Beobachtungen der genannten Forscher führten bei diesen Untersuchungen zu Resultaten, welche zu den allgemein herrschenden Ansichten im Widerspruch standen. Sie sind jetzt noch weiter ausgedehnt und vervollständigt worden, so dass die Aufstellung von allgemeineren Gesetzmässigkeiten möglich wurde.

Die gewonnenen Ergebnisse sind im Einzelnen die folgenden: Bromirt man Bromäthyl in der erwähnten Weise, so geht dasselbe, wie schon berichtet wurde, quantitativ in Aethylenbromid über. Frühere Forscher hatten gefunden, wenn sie Bromäthyl stundenlang mit Brom unter Druck auf Temperaturen von 160° bis 180° erhitzten, dass ausser einer grossen Menge höher gebromter Reactionsproducte stets Aethylidenbromid, CH_3CHBr_2, niemals aber, wenigstens in irgend nennenswerther Menge, das isomere Aethylenbromid, $CH_2Br.CH_2Br$, entstanden war. Man schloss aus diesen Versuchen, deren Zuverlässigkeit ausser allem Zweifel steht, dass bei weiterem Eintritt von Brom in schon bromirte Paraffine die Substitution an demjenigen Kohlenstoffatom erfolgt, welches bereits Brom gebunden hält, und nahm an, dass durch den Eintritt von Halogen die an das gleiche Kohlenstoffatom gebundenen Wasserstoffatome eine Lockerung erfuhren. Consequenter Weise musste bei weiterer Bromirung von Aethylidenbromid die Entstehung von Methylbromoform, CH_3CBr_3, erwartet werden; aber schon Hofmann hatte im Gegensatz hierzu gefunden, dass, wenn ein Molecül Brom bei 170° auf ein Molecül Aethylbromid einwirkt, zwei Körper entstehen, nämlich Aethylidenbromid und das Tribromäthan, $CH_2Br.CHBr_2$. Ganz Aehnliches finden die Verff. Aethylidenbromid wird schon bei 70° bis 80° glatt durch Brom und Eisendraht in das genannte Tribromäthan übergeführt, und es entsteht keine Spur Methylbromoform; hingegen wird Aethylenbromid bei Wasserbadtemperatur durch Brom gar nicht angegriffen.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Chloräthanen. Ein sehr bequemes Mittel, um Chlor glatt zu substituiren, besteht darin, dass man die zu chlorirenden Substanzen gelinde mit Antimonpentachlorid erwärmt. Auf diesem Gebiete begegnen wir, wie bekannt, den Arbeiten Regnault's über die Chlorirung von Chloräthyl im Sonnenlicht; in grossem Maassstabe führte später Städel dieselben Versuche durch und erhielt nicht weniger als 5 kg an rohem Reactionsproduct, in welchem er kein Aethylenchlorid, sondern nur Aethylidenchlorid fand. Seine Versuche blieben eine der wichtigsten Stützen der herrschenden Ansicht, auch als Krämer zeigte, dass in den Nebenproducten der Chloralfabrikation, also unter den durch die Einwirkung von Chlor auf Alkohol entstehenden Körpern, sich sowohl Aethylidenchlorid wie Aethylenchlorid befanden. Die Verff. erhielten nun, wenn sie flüssiges Chloräthyl mit Antimonpentachlorid im Rohr auf 100° erhitzten, nur Aethylenchlorid; und wenn sie Aethylidenchlorid gelinde mit Antimonpentachlorid erwärmten, so ging dieses glatt in Tricloräthan, $CH_2Cl.CHCl_2$, über, ohne dass eine Spur des isomeren Methylchloroforms entstand. Aethylenchlorid hingegen reagirte nicht mit dem Chlorirungsmittel.

Diese Thatsachen beweisen, dass die frühere Ansicht unrichtig ist, und dass das Gegentheil von ihr gültig ist, nämlich, dass — bei Vermeidung unnöthig energischer Eingriffe, die zu Complication und höherer Halogenirung führen, — das neu eintretende Halogenatom niemals an ein Kohlenstoffatom tritt, welches bereits Halogen gebunden hält. Sehr überraschend kommt diese Schlussfolgerung auch in einer Thatsache zum Ausdruck, welche Herr A. Kronstein aufgefunden hat. Derselbe stellte nämlich fest, dass unter den Bedingungen, unter

welchen Bromäthyl leicht und glatt in Aethylenbromid übergeht, Brommethyl nicht verändert wird; ein gebromtes Kohlenstoffatom reagirt, wenn es nicht durch besondere Mittel gezwungen wird, nicht weiter mit Brom. Auf welche Weise es zu erklären ist, dass, wie frühere Forscher fanden, in höheren Temperaturen aus Bromäthyl Aethylidenbromid entsteht, ist noch nicht sicher festgestellt. Eine Umlagerung von primär gebildetem Aethylenbromid in sein Isomeres scheint nicht vor sich zu gehen; möglich ist es, dass die Verhältnisse hier ähnlich liegen, wie z. B. beim Chloriren von Toluol, wobei in der Kälte das Chlor in den Benzolkern, in der Hitze in die seitliche Methylgruppe tritt. Jedenfalls waren die älteren Versuche bei unnöthig hoher Temperatur und dadurch unter Bedingungen angestellt, bei denen die einfachen, zuerst auftretenden Reactionen kaum erkenntlich wurden; dazu trat dann das Aethylidenbromid als Nebenproduct in ziemlich kleiner Menge auf, während neben ihm eine ganze Anzahl anderer Körper bei der complexen Reaction entstanden; es waren also diese Versuchsverhältnisse für die Aufstellung von Gesetzmässigkeiten im höchsten Grade ungünstig. Das Entgegengesetzte ist von den Versuchen der Verff. zu sagen, welche, wie bereits wiederholt hervorgehoben wurde, bei gelinder Erwärmung und stets glatt und vollkommen nur in einer einzigen Richtung verliefen.

Es entstand, nachdem das Vorangehende festgestellt war, die Frage, wohin wohl, wenn mehrere noch nicht an Halogen gebundene Kohlenstoffatome vorhanden sind, das neu eintretende Halogen sich wenden wird; darüber geben die Beobachtungen in der Propylreihe Aufschluss. Propylbromid sowohl wie Isopropylbromid gehen, wie schon mitgetheilt wurde, wenn sie bei 60° bromirt werden, beide ganz glatt dasselbe Propylenbromid, $CH_3 . CHBr . CH_2Br$. Antimonpentachlorid wirkt bei gewöhnlicher Temperatur so energisch auf Propyl- und Isopropylchlorid ein, dass die Reaction durch gute Kühlung gemässigt werden muss. Alsdann erhält man wieder in beiden Fällen dasselbe Propylenchlorid, $CH_3CHCl . CH_2Cl$, während nach der älteren Ansicht aus Propylchlorid hätte $CH_3 . CH_2 . CHCl_2$ und aus Isopropylchlorid $CH_3CCl_2CH_3$ entstehen müssen. Aus diesen Thatsachen folgt, dass ein neues Halogenatom an dasjenige Kohlenstoffatom tritt, welches einem anderen bereits mit Halogen verbundenen Kohlenstoffatom benachbart ist.

Dieser Theil des Substitutionsgesetzes bleibt freilich noch in anderen höheren Reihen zu bestätigen. Anfänge dazu sind schon in der Butanreihe gemacht worden; hier liegen die Verhältnisse jedoch weniger einfach als in der Propanreihe, insofern die hier in Frage kommenden, zu unterscheidenden Isomeren entweder gar nicht oder nur mangelhaft bekannt sind. Es lässt sich daher vorläufig über diese schon ziemlich umfangreichen Versuche nichts weiter sagen, als dass sich bei ihnen irgend ein Widerspruch gegen die genannte Gesetzmässigkeit bisher nicht ergeben hat.

F.

Percy F. Frankland und Marshall Ward: Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Bacteriologie des Wassers. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. LI, Nr. 310, p. 183.)

Die Londoner Royal Society hatte eine Commission mit der Berichterstattung über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntniss von dem Vorkommen und der Biologie der Bacterien im Wasser beauftragt, und die Herren Frankland und Ward haben der Gesellschaft jüngst ihren ersten Bericht vorgelegt, der sich besonders mit der Vitalität pathogener Bacterien im Wasser beschäftigt. Obwohl bereits früher werthvolle Beobachtungen über Mikroorganismen im Wasser und deren hygienische Bedeutung gemacht worden, so hat doch erst die 1881 von Koch eingeführte Methode der Gelatineplatten-Kultur der Behandlung dieser Frage eine wissenschaftliche Grundlage gegeben, auf welcher sich die grosse Reihe eingehender Untersuchungen aufbauen konnte. Der Bericht hat daher fast ausschliesslich die Literatur seit 1881 berücksichtigt und giebt, nach einer Einleitung, zunächst eine Zusammenstellung derjenigen Schizomyceten, welche bisher in natürlichen Wassern gefunden worden sind; sodann werden die im Wasser angetroffenen Bacterien mit denen verglichen, welche in der Luft und dem Boden der Umgebung vorkommen und die Beziehungen zwischen denselben erörtert; schliesslich wird die Vitalität der pathogenen Mikroorganismen im Wasser behandelt. Die benutzte Literatur, die einzelnen im Wasser gefundenen Mikroorganismen und das Verhalten der pathogenen Organismen im Wasser sind in ausführlichen Tabellen übersichtlich zusammengestellt und in drei Anhängen dem Berichte beigegeben. Der Inhalt desselben dürfte wohl kaum besser wiedergegeben werden können, als in dem nachstehenden Schlussparagraphen, welcher eine Zusammenfassung der gewonnenen Resultate und die aus denselben gezogenen Schlüsse enthält.

„Versuchen wir nun, die Resultate der verschiedenen mitgetheilten Untersuchungen zusammenzufassen, so ist klar, dass die Untersuchung über die Vitalität der Mikroorganismen im gewöhnlichen Wasser keineswegs in der Weise zu Ende geführt werden kann, dass man nur derartige Keime in ein gegebenes Wasser setzt, sie daselbst eine Zeit lang lässt und ihre relative Zu- oder Abnahme während einer bestimmten Zeit einfach bestimmt.

Die erste Thatsache nämlich, welche sich sicher herausstellt, ist, dass das Wasser, wie es im gewöhnlichen Leben vorkommt, ein sehr variables Medium ist; und selbst wenn man annimmt, dass solch rohe Unterscheidungen, wie sie in den Bezeichnungen: Flusswasser, Quell- und Brunnenwasser, destillirtes, weiches, hartes Wasser u. s. w., zum Ausdruck kommen, den Gegenstand nur unvollkommen klassificiren, ist die Sache noch keineswegs erledigt. Denn es sind nicht nur keine zwei Flusswasser in ihrer Zusammensetzung einander gleich, sondern wahrscheinlich sind

auch nicht zwei Proben destillirten Wassers mit einander absolut identisch, wenn das ursprüngliche Wasser aus verschiedenen Quellen bezogen wordeu ist.

Die zweite wichtige Thatsache, welche klar erfasst werden muss, ist, dass ein Spaltpilz nicht nur ein schr kleiner Organismus ist, sondern dass er aucb eutsprechend kleiue Spuren von Nährmaterial zu seiner Ernährung braucht; es ist daher weuiger Grnnd zum Erstaunen, als zuweilen ausgedrückt wird, dass so grosse Mengen dieser Mikroorganismen in eiuem natürlichen Wasser existiren, welches in Berührung mit der Atmosphäre über den Boden geflossen und das die gewöhnliche Temperatur angenommen hat.

Eiue weniger von selbst einleuchtende Wahrheit — die aber entschieden betout werden muss — ist, dass eiu Spaltpilz ein ungemein zarter Organismus ist, schon weil cr ein Lebewesen ist, und dass daher seine Reactionen auf ein Medium, wie das gewöhnliche Wasser, bei weitem zarter und complicirter siud, als die gewöhnlicher chemischer Reagentien; ferner, nnd dies ist einer der wichtigsten Punkte von alleu, ist der lebende Spaltpilz selbst ein variabler Factor, weil er eine variahle Orgauisatiou besitzt. Wenu wir daber Bacterien ins Wasser setzen, so dürfen wir nicht erwarten, dass die resultirenden Reactioneu constant sein werden.

Der Gegenstaud wird offenbar noch complicirter, wenu wir eine gegebene Species von Schizomyceten in ein Wasser bringeu, das bereits bevölkert ist mit (voraussichtlich also gut angepassten) Wasser-Formen verschiedener Species; deun die gesammte Biologie lehrt, dass die concurrirenden Orgauismen neben eiuander nicht existiren köuneu, ohne ihr gegenscitiges Wohlhefiuden zu beeinträchtigen.

Wenn wir als Beispiel den eiufachsteu Fall nehmen, so haben wir mindestens Folgendes zu beachten: 1. Das Wasser selbst heeinflusst die lehenden Protoplasmaklümpcheu, die wir iu dassclbe setzen, uicht allein mechanisch, sondern ganz besonders physikalisch und chemisch. 2. Die im Wasser gelösten Gase üben ausgesprochene Wirkuugen aus, soviel man aus den Beziehungen des Sauerstoffes und der Kohlensäure zu dem Pflanzeulebeu im Allgemeinen uud aus der Wirkung dieser und anderer Gase auf die Bacterien im Besonderen weiss. 3. Alle im Wasser gelösten und schwebenden Suhstanzen müssen hestimmte Wirkungen auf die lebenden Organismen ausüben. Dies gilt nicht allein für die gelösteu mineralischen und organischeu Substanzen, welche direct als Nährstoffe verweudet werdeu, sondern auch von den Producten des Stoffwechsels oder anderer chemischeu Veränderungen, welche dem Leben des Protoplasmas der Mikroben schädlich sind. Ferner gilt dies für die suspendirten Partikel, welche auf die suspendirten Mikroorganismen Oberflächenanziehung ausühen, oder welche das Wasser in irgend eiuer Weise beeinflussen. 4. Die Temperatur des Wassers ist, wie bekaunt, von der äussersten Wichtigkeit für das Lehen einer jeden Species; und die geringste Ueberlegung zeigt, dass dieser Factor einen wichtigen Einfluss auf alle vorhergehenden ausübt. 5. Ohwohl wir noch sehr weuig wissen von den Beziehungen des Lichtes zu unserem Gegenstand, so ist es auf jeden Fall klar, dass in einigen Fällen wenigstens gewisse Lichtstrahlen die Verhältnisse compliciren können, wenn sie in hinreichender Menge auf Wasser fallen, welches Bacterien suspendirt uud organische Substanzen gelöst enthält; aber es ist nicht wahrscheinlich, dass dies eiue wichtige Rolle im natürlichen Wasser spielt, da die Bacterien in ihrer Gesammtheit der directen Besonnung nicht unterliegen könuen. 6. Noch weniger sicher ist der Einfluss mechanischer Störuugen im Wasser, soweit sie die lebendeu Zellen der Mikroorganismen direct heeinflussen; aber es ist mindestens höchst wahrscheinlich, dass jede vom Wind gehobene Welle, jedes Stürzen über eiueu Fall oder ein Wehr und jedes Verweilen in einer Ausbuchtung oder einem See einen Einfluss ausüben muss, wenn auch nur insoweit, als sie die gasigen Bestandtheile des Wassers, oder die relativen Abstände der einzelnen Mikroorganismeu von einander ändern.

Dies wird genügen, um zu zeigen, dass der Bacteriologe, welcher die vorliegende Frage in Angriff nimmt, mindestens au diese Thatsachen denken muss.

Was nun die Fragen des destillirteu Wassers im Gegensatz zum uichtdestillirten und des sterilisirten im Gegensatz zum nichtsterilisirten betrifft, so muss sofort zugestanden werden, dass destillirtes, uud sagen wir, reines Wasser wenig Spielraum für praktische Untersuchungen darbietet. Denn solches Wasser kommt in der Natur uicht vor, ausser momentan oder in uuzugänglicher Form, uud die Lehren, welche man aus ihrer Einwirkung auf Bacterien erzielen kaun, sind rein wissenschaftlicher Art; destillirtes Wasser muss daher nur benutzt werden in Controlversuchen, um die Resultate mit den hei anderem Wasser erhaltenen zu vergleichen, wohei man uicht vergessen darf, dass „destillirtes Wasser“ kein constantes Medium ist.

Was die Experimente mit sterilisirtem Wasser hetrifft, so liegt die Sache sehr verschieden, denn die meisten Beohachter sind einmüthig darüher, dass die pathogeuen Formen im sterilisirteu Wasser länger lebensfähig bleiben, als iu demselben Wasser vor dem Sterilisiren; die Experimente iu sterilisirtem Wasser könuen uns somit die äussersten Grenzen der Vitalität liefern und somit als werthvolle Führer gelten.

Es muss jedoch daran eriunert werdeu, dass es zwei Arten giebt, das Wasser zu sterilisiren, und zwar durch Wärme und durch Filtration. In beiden Fällen kann die Constitutiou des Wassers verändert werden. Wird Wärme angewendet, so werden die Gase ganz oder theilweise ausgetrieben, lösliche Producte können unlöslich gemacht, z. B. Carbonate gefällt werden; die Eiweisskörper u. s. w. der getödteten Mikroorganismen werden mehr oder weniger den folgenden lebendeu zur Disposition gestellt, und die Lösung (welche ein natürliches Wasser in Wirklichkeit ist)

wird concentrirter. Ferner werden viele Stoffwechselproducte von der Art der Ptomaine oder ähnliche verändert oder zerstört.

Das Filtriren durch poröse Porcellanschichten hingegen wirkt sicherlich weniger energisch auf das Wasser; aber es darf keineswegs daraus geschlossen werden, dass weder die chemische Constitution noch der physikalische Charakter solch filtrirten Wassers eine Veränderung erfahren. Bei der gewöhnlichen Filtration wird schon eine einzige Reihe von Aenderungen, nämlich die Aenderung der Verhältnisse der gasigen Bestandtheile, dies illustriren. Im Ganzen jedoch dürfen wir schliessen, dass dort, wo es erforderlich ist, die lebenden Bacterien eines natürlichen Wassers auszuscheiden, das Filtriren durch poröses Porcellan eine bessere Methode ist, als das Sterilisiren durch Wärme.

Zweifellos sind einige Abweichungen zwischen den Resultaten der verschiedenen Beobachter hauptsächlich bedingt durch die hier angegebenen Quellen der Unterschiede. Mit einiger Sicherheit darf geschlossen werden, 1. dass die nach der Gelatineplatten-Methode erhaltenen Resultate im Durchschnitt zu niedrig sind; 2. dass mehrere Forscher zu hohe Temperaturen für die Vergleichung mit dem, was in den natürlichen Wassern bei uns vorkommt, angewendet haben; 3. dass viele von den Resultaten beeinträchtigt wurden durch geringe Mengen sehr concentrirten Nährmaterials, die mit den zur Infection angewandten pathogenen Keimen in das Wasser eingeführt wurden; 4. dass die aus den Versuchen mit destillirtem Wasser gezogenen Schlüsse mit grosser Vorsicht aufgenommen werden müssen und von geringem praktischem Werthe sind (im Ganzen können wir „reines“ Wasser als ein schlechteres Medium für das Leben pathogener Bacterien betrachten, trotz der scheinbar widersprechenden Resultate einiger Untersucher); 5. dass die Schlüsse aus den Kulturen in sterilen Wassern gleichfalls nur angenommen werden dürfen unter gehührender Berücksichtigung aller Thatsachen und besonders dann, wenn das Wasser durch Wärme sterilisirt worden.

Andererseits zwingen die unendlich grösseren experimentellen Schwierigkeiten bei den Untersuchungen, in denen nichtsterilisirtes Wasser benutzt worden ist, die Resultate gleichfalls sehr sorgfältig zu erwägen und sie dürfen nicht endgültig angenommen werden, bevor sie von zahlreichen Forschern bestätigt worden, welche die Frage von verschiedenen Gesichtspunkten in Angriff nehmen und verschiedene Untersuchungsmethoden anwenden. Weiter scheint sicher zu sein, 6. dass es nicht richtig ist, die Mineralwasser als nothwendig frei von lebensfähigen, pathogenen Keimen zu betrachten, ebenso wenig wie vorauszusetzen, dass Wasser in Gestalt von Eis, Schnee, Hagel oder Regen nicht im Stande sei, während einer Epidemie die Ansteckung zu verbreiten, und dass thatsächlich jedes beliebige Wasser lebende pathogene Keime von einer Stelle zur anderen übertragen kann; 7. dass die Zeiten, während welcher pathogene Bacterien in Wasser leben können, verschieden sind, je nach einer langen Reihe von Umständen, welche besonders von der Natur und Kraft der Keime abhängen, mögen sie Sporen bilden oder nicht, von der chemischen und bacteriologischen Beschaffenheit des Inhaltes des Wassers, von der Art der Verunreinigung und der Temperatur; 8. dass in allen gewöhnlichen Wassern in der Regel die pathogenen Formen früher oder später absterben, mit oder ohne vorherige zeitweilige Vermehrung; sehr gewöhnlich wird dies Endresultat erreicht in drei Stadien: a) zunächst tritt eine merkliche Verminderung ein wegen des Absterbens einer grossen Zahl in Folge des durch die veränderte Umgebung veranlassten Eingriffes; b) dann folgt eine längere oder kürzere Periode mehr oder weniger activer Zunahme und Vermehrung; und c) schliesslich eine allmälige Abnahme an Zahl und Kraft, weil die geeigneten Nährstoffe erschöpft werden.“

In Betreff der specifischen Formen pathogener Bacterien erstrecken sich die vorliegenden Ergebnisse vorzugsweise auf folgende: Spirillum cholerae asiaticae lebt und vermehrt sich sogar im Trinkwasser, obwohl die Resultate bezüglich der Zeit sehr widersprechend sind, indem Einige dasselbe nach wenigen Tagen todt fanden, Andere behaupten, dass es in solchem Wasser ein Jahr lebt. Bacillus typhosus scheint in allen Fällen widerstandsfähiger zu sein als das Cholera-Spirillum. Nach Einigen soll es im Trink- und Flusswasser mindestens drei Monate seine Kraft behalten. — Bacillus anthracis, dessen Vegetationsstäbchen weniger haltbar sind als die Sporen, die in sterilem Wasser Monate lang am Leben bleiben, wenn die Temperatur nicht zu hoch ist. — Der Streptococcus der Erysipelas scheint das Untertauchen im Wasser merkwürdig gut zu ertragen, in destillirtem Wasser wurde er fast unmittelbar zerstört und in sterilisirtem Trinkwasser lebte er nur fünf Tage. — Micrococcus tetragenus kann sich 18 bis 30 Tage in verschiedenen Wassern halten — Bacillus tuberculosis lebte 115 Tage in destillirtem Wasser und 95 Tage im Flusswasser — Staphylococcus pyogenes aureus soll mehr als 19 Tage im Flusswasser gelebt haben; der Drüsen-Bacillus 50 Tage; der Micrococcus der Hühnercholera 30 Tage; der Bacillus des Schweine-Rothlaufs 17 Tage und der der Mäuse-Scpticämie 20 Tage.

Uno Saxén: Ueber die Reciprocität der elektrischen Endosmose und der Strömungsströme. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVII, S. 46.)

Sowohl über die elektrische Endosmose, d. i. den Durchgang von Flüssigkeiten durch poröse Scheidewände unter dem Einfluss elektrischer Ströme, als auch über „Strömungsströme“, d. h. die in Folge des Durchfliessens einer Flüssigkeit durch capillare Röhren entstehenden elektrischen Ströme, sind bereits viele experimentelle Untersuchungen ausgeführt und für beide sind auch die Gleichungen durch theoretische Erörterungen ermittelt. Nach diesen ist die von einem Strome durch ein cylindrisches Capillarrohr fortgeführte Menge

(U) von den Eigenschaften der Flüssigkeit, von der Stromstärke (J) und von den Eigenschaften der Capillare abhängig; und andererseits ist die Potentialdifferenz (V) der beiden Enden des capillaren Rohres von dem verwendeten hydrostatischen Druck (P) und denselben übrigen Momenten abhängig, wie die Grösse U in der ersten Gleichung. Werden nun die Untersuchungen sowohl über die elektrische Endosmose, als auch über die Strömungsströme mit derselben Flüssigkeit in demselben Apparate angestellt, so fällt aus den beiden Gleichungen eine Anzahl von Grössen als constant in beiden Fällen weg und man erhält die Beziehung: $U/J = V/P$, d. h. das Verhältniss der überführten Flüssigkeitsmenge zu der die Endosmose veranlassenden Stromstärke ist gleich dem Verhältniss der Potentialdifferenz an den beiden Enden der Capillarröhre zu dem angewandten hydrostatischen Druck, der das Fliessen der Flüssigkeit und somit die Strömungsströme erzeugt.

Diese interessante Reciprocitätsgleichung der elektrischen Endosmose und der Strömungsströme hatte bisher eine experimentelle Bestätigung nicht erfahren, weil alle Beobachtungen dieser Erscheinungen mit verschiedenen Apparaten und zu verschiedenen Zeiten ausgeführt waren. Auf Vorschlag des Herrn G. Wiedemann hat der Verf. es im Leipziger physikalischen Institut unternommen, an einer und derselben Thonplatte und mit einer und derselben Flüssigkeit sowohl die beim Durchpressen der Flüssigkeit entstehende Potentialdifferenz, als auch die beim Durchgang eines Stromes durch die Thonplatte von dem Strome fortgeführte Flüssigkeitsmenge in möglichst kurzer Zwischenzeit zu messen.

Der benutzte Apparat bestand im Wesentlichen aus zwei Glasflaschen mit seitlichem Halse, die nach Zwischenschalten einer Thonplatte luftdicht mit einander verschraubt wurden. Zu den Flaschen führten Röhren, welche Elektroden enthielten, um sowohl den Strom zuzuführen als im Gegenversuch die Potentialdifferenz zu messen, und andere, welche die Verbindung mit einer Luftpumpe zur Herstellung des treibenden Druckes und mit einem capillaren Abflussrohr zur Messung der endosmotisch durchgeführten Menge, je nach Bedürfniss, herstellte. Die durch den Flüssigkeitsstrom erzeugte Potentialdifferenz und die für die Endosmose verwendete Stromstärke wurden in passender Weise durch ein Galvanometer gemessen, der hydrostatische Druck P wurde durch die zum Durchtreiben der Flüssigkeit benutzte Luftverdünnung in dem einen Gefässe, und die durchgeführte Menge U durch die Zahl abgeflossener Tropfen gemessen. Nähere Angaben über die Einrichtung des Apparates und über die Art, wie die Versuche hergerichtet und die Messung ausgeführt wurden, müssen im Original nachgelesen werden. Zu den Versuchen wurden verwendet Zinkvitriollösung mit Zinkelektroden, Kupfervitriollösung mit Kupferelektroden und Cadmiumsulfatlösung mit Cadmiumelektroden.

Das Resultat war, dass in allen drei Versuchsreihen mit verschieden concentrirten Lösungen und bei Strömungen der Flüssigkeiten in der einen und der anderen Richtung durch die Thonplatte die theoretisch gefundene Reciprocität der elektrischen Endosmose und der Strömungsströme sich in den gemessenen Werthen befriedigend bestätigte.

H. N. Morse und John White jr.: Die Fortführung fester Körper in einem Vacuum durch die Dämpfe von Metallen. (American Chemical Journal, 1892, Vol. XIV, p. 314.)

Beim Erhitzen von metallischem Zink, Cadmium oder Magnesium mit den entsprechenden Oxyden oder Sulfiden im Vacuum hatten die Verff. beobachtet, dass die Oxyde bezw. Sulfide sich an den kälteren Stellen des Apparates niederschlagen, und da diese Körper weder sublimirbar noch bei der angewandten Temperatur dissociirbar sind, hatten Verff. für den Transport der Oxyde und Sulfide folgende Erklärung aufgestellt und zu begründen versucht. Durch das Erhitzen wird das Metall verflüchtigt, die Metalldämpfe üben auf den Sauerstoff (bezw. Schwefel) der Verbindung eine Anziehung aus, in Folge deren bei der herrschenden Temperatur Dissociation eintritt; in den kälteren Partien des evacuirten Raumes vereinigt sich das Metall mit dem Sauerstoff wieder und das Oxyd schlägt sich nieder (vgl. Rdsch. IV, 396; VI, 360). Weitere Versuche über den Transport von Substanzen im Vacuum durch die Dämpfe von Zink, Cadmium und Magnesium haben aber nun gezeigt, dass die früher gegebene Erklärung des Phänomens eine irrige gewesen.

Seitdem wurde nämlich gefunden, dass auch andere Substanzen als die Oxyde und Sulfide, und zwar Baryumcarbonat und Porcellanpulver ebenso leicht und ohne Aenderung in der Zusammensetzung transportirt werden können; ferner, dass das Einfügen eines porösen Pfropfens aus Asbest, welcher die Metalldämpfe hindurchgehen lässt, alle festen Körper aufhält, mit denen der Versuch angestellt wird. Es scheint danach, dass der beschriebene Transport ein mechanischer und nicht durch Dissociation veranlasst ist.

Die Verff. haben auch sorgfältiger das Gas untersucht, welches sich entwickelt, wenn die Oxyde des Zink, Cadmium und Magnesium in einem Vacuum mit ihren bezüglichen Metallen erhitzt werden, und fanden, dass es reines Stickstoffperoxyd sei. Die Vorsichtsmaassregeln, welche in den früheren Versuchen angewendet wurden, um das im Oxyd stets vorhandene Nitrat zu zerlegen, erwiesen sich als unzureichend. Erhitzte man das Zinkoxyd vorher in einem Muffelofen auf sehr hohe Temperaturen, so gab es, wenn man es dann mit metallischem Zink im Vacuum erwärmte, gar kein Gas mehr ab. Das Gas hingegen, das sich in den früheren Versuchen beim Erhitzen der Oxyde mit den Metallen entwickelte, war etwas voreilig für Sauerstoff gehalten; bei den späteren Versuchen wurde es auch auf sein Verhalten gegen Phosphor und gegen Lösungen von Ferrosalzen geprüft, und da erst wurde seine Natur richtig erkannt, nachdem noch ermittelt worden, dass auch Stickstoffperoxyd von frisch bereiteten alkalischen Lösungen der Pyrogallussäure mit grosser Lebhaftigkeit absorbirt werde.

W. J. McGee: Der Golf von Mexico als ein Maass der Isostasie. (The American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 177.)

Mit dem Namen „Isostasie“ hatte Dutton die von ihm besonders eingehend studirte Erscheinung belegt, dass diejenigen Gebiete der Erdoberfläche, in denen eine schnelle Ablagerung erfolgt, untersinken, während umgekehrt die Gebiete, welche abgenagt und abgewaschen werden, sich heben. Die Beobachtungen, dass die Dichte der Erde am Meeresgrunde am grössten, auf den Continenten kleiner und in den Gebirgen am kleinsten ist, wurden von diesem Gesichtspunkte aus dahin aufgefasst, dass eben die Berge hoch sind, weil sie leicht, und die Meeresgründe tief, weil sie schwer sind, und dass die Gebiete der Abnagung emporsteigen, weil sie entlastet werden, während die Gebiete der Ablagerung niedersinken, weil sie belastet werden. Die Erdrinde würde sich demnach in einem Zustande hydrostatischen Gleichgewichts befinden, und dieser Zustand

statischer Balancirung der äusseren Schale der Erde ist eben als Isostasie bezeichnet worden.

Dass diese Auffassung sich schwer vereinen lässt mit den Anschauungen von Thomson, Newcomb und Anderen, nach denen die Erde im Ganzen die Starrheit von Stahl besitzen müsse, liegt auf der Hand. Trotz dieses Widerspruche ist es von Wichtigkeit, die Thatsachen kennen zu lernen, welche für die Ansicht der amerikanischen Geologen sprechen und von Herrn McGee in dem vorliegenden Aufsatze zusammengestellt sind. Hier soll daraus Einiges wiedergegeben werden.

Zunächst werden die Beobachtungen angeführt, welche Beziehungen zwischen schnellen Ablagerungen und Erdhehen ergeben haben. Selbstverständlich sind hier die Erdbeben, welche mit Vulkanen, mit heissen Quellen und mit Erdspalten in Zusammenhang stehen, auszunehmen; die übrigen aber betrafen, und hierfür werden die Erdbeben von Charlestown (1886), Neu-Madrid (1811 bis 1813), Lissabon (1755), Kach (1819) und Cachar (1869) als Beispiele angeführt, stets Gebiete, in denen von grossen Flüssen viel und schnell Ablagerungen angehäuft werden, und gewöhnlich fand man nach einer Erderschütterung das Land tiefer als vorher.

Fernere und überzeugendere Beweise für die Isostasie liefern die Beziehungen zwischen den Gebieten schneller Ablagerung und dem durch Messung nachgewiesenen Sinken der Küsten oder Steigen des Meeres. Auch hier müssen aus der Betrachtung ausgeschlossen werden vulkanische Gebiete und Ablagerungsgebiete innerhalb oder in der Nähe von Gebieten pleistocäner Vergletscherung; nur Gegenden von stabilen Verhältnissen, welche weit abliegen von pleistocänen Gletschern, vulkanischen und gebirgsbildenden Gebieten, können in Frage kommen, und solcher Gebiete kann Verf. eine ganze Reihe anführen und discutiren. Ein gutes Beispiel liefert zunächst die Südostküste der Nordsee, an welche Rhein, Maas, Schelde, Weser und Elbe den Detritus eines ausgedehnten Entwässerungsgebietes führen, und wo unausgesetzt gegen das Vordringen des Meeres, bezw. das Sinken des Landes gekämpft werden muss.

Andere Beispiele, die zum Theil zwar bloss qualitative, zum Theil aber auch quantitative Daten zur Abschätzung des Verhältnisses zwischen den abgelagerten Massen und dem jährlichen Sinken der Küste liefern, sind: die Bay von Bengalen, in welcher der Ganges und Brahmaputra ihre Ablagerungen anhäufen, die Mündungen des Amazonen- und La Plata-Stromes in Südamerika, die Küsten des Caspischen, Schwarzen und Asowschen Meeres, in welche die mächtigen Ströme Russlands münden, die Westküste von Hwang-hai (China-Meer) an den Mündungen der schlammreichen Flüsse, welche den östlichen Himalaya und die Löss-bedeckten Hochebenen von Thibet und China entwässern, die Nordwestecke des Adriatischen Meeres an der Mündung des mächtigen Po; und endlich das bedeutendste Beispiel liefern die Nordküsten des Golfes von Mexico, wo der Mississippi und der Rio Grande den Detritus ablagern, den sie dem vierten Theile des nordamerikanischen Continents entführen.

Auf die nähere Besprechung dieser Beispiele, besonders des letzterwähnten, soll hier unter Verweisung auf die Originalarbeit, nicht eingegangen werden; erwähnt sei nur, dass Verf. den Golf von Mexico als das durch seine Beschaffenheit und Lage günstigste Beispiel darstellt, um für das isostatische Sinken einen Maassstab abzugeben, denn hier scheint „das Land und der Meeresgrund in einem so empfindlich abgepassten, hydrostatischen Gleichgewicht sich zu befinden, dass jede Uebertragung von Last eine quantitativ gleichwerthige Umgestaltung erzeugt".

Willibald Nagel: Der Geschmacksinn der Actinien. (Zoologischer Anzeiger, 1892, Nr. 400, S. 334.)

Dass die Actinien einen Sinn besitzen, durch den sie die Nahrung erkennen, und dass dieser Sinn als Geschmack aufzufassen sei, war schon von einzelnen Beobachtern angegeben. Herr Nagel hatte in der zoologischen Station zu Neapel Gelegenheit, durch unzweideutige Versuche nicht allein das Vorhandensein des Geschmacksinnes, sondern auch seine Localisation bei den Actinien nachzuweisen. Die Versuche wurden an Adamsia Rondeleti, Actinia Cari, Aiptasia saxicola, Heliactis bellis, Anemonia sulcata und Cerianthus membranaceus angestellt; von den an obiger Stelle mitgetheilten Experimenten mögen hier nachstehende ihre Stelle finden.

Ein kleines Stückchen Sardinenfleisch wird vorsichtig dem Tentakelkranze bis zur Berührung genähert; die berührten Tentakel und später noch andere heften sich sofort am Fleische an, das bald von Fangarmen umschlossen und verschlungen wird. Ein entsprechendes Bällchen von reinem Filtrirpapier, das mit Seewasser getränkt ist, und ähnliche Consistenz besitzt wie das Fleisch, wird, in ähnlicher Weise gereicht, von den Tentakeln nicht ergriffen. War aber das Papierbällchen mit Saft des Fischfleisches eingeweicht, so wurde es von der Actinie mit derselben Energie erfasst wie das Fleischstück; aber das Thier liess es nach einiger Zeit oft wieder fallen, ohne es zu verschlingen.

Filtrirpapier, das mit Zucker getränkt war, wirkte wie mit Fleischsaft getränktes, aber schwächer. Mit Chinin getränktes bewirkte ein Zurückziehen der Tentakel. Auf die Aussenseite des Körpers, sowie auf den obern Theil der Haut zwischen Tentakelkranz und Mundrand wirkte Chinin ebenso wenig wie Cumarin, Vanillin, Pikriusäure.

Wurde ein Fleischstück einem weit entfalteten Thiere auf oder neben den Mund gelegt, so nahm es keine Notiz davon; erst wenn die Tentakel das Fleisch berührte, wurde es ergriffen. Der Geschmacksinn hat somit allein seinen Sitz in der Tentakel.

Schmerz wurde scheinbar beim Abschneiden der Tentakel nicht empfunden. Hingegen erwiesen sich dieselben wie gegen schmeckende Substanzen empfindlich gegen Wärme und gegen Berührung, so dass die Tentakel Organe aller drei Sinne, Geschmack-, Wärme- und Tastsinn zu sein scheinen.

J. Grüss: Beiträge zur Biologie der Knospe. (Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik, 1892, Bd. XXIII, S. 637.)

Die Deckschuppen oder Tegmente, welche die zarten Theile der jungen Laubknospe umhüllen, sind in einigen Fällen, so lange die Knospe ruht, mit Nährstoffen dicht vollgepfropft. Sobald im Frühjahr die Knospe aufbricht, leeren sich die Zellen der Tegmente und die aufgespeicherten Stoffe wandern nach dem Grunde der Schuppen, wo sie wahrscheinlich verbraucht werden.

Abgesehen von dieser Function als Speicherorgane dienen die Deckschuppen in erster Linie als schützende Hüllen gegen ungünstige Witterungseinflüsse. Vorzüglich haben sie die inneren, festen Gewebe vor Wasserverlust zu schützen. Diese Function der Knospendecke kommt auch während des Winters zur Geltung, wo der kalte Ostwind seine austrocknende Einwirkung auf das zarte Gewebe ausüben kann. Um den Austritt von Wasserdampf hindern zu können, sind die äusseren Schuppen

meist mit Korkschichten ausgerüstet oder sie sind mit Haaren bedeckt, die sich mit einander verfilzen; ein drittes Mittel besteht in der Absonderung von Harz, das zwischen den Schuppen abgelagert wird und häufig die ganze Knospe derartig einhüllt, dass sie gar nicht mehr zu erkennen ist.

Einen weiteren Schutz bietet die Knospendecke gegen Temperaturerniedrigung, wenn sie auch nicht im Stande ist, das Eindringen einer länger andauernden Kälte abzuwehren. Besonders den schädlichen Einfluss der Frühlings-Nachtfröste vermögen die Knospendecken wirksam abzuschwächen. Ist aber die nächtliche Kälte so excessiv, dass sie doch die inneren Theile ergreift, so nützt die Schutzhülle doch noch weiter dadurch, dass sie am Morgen die Sonnenstrahlen abhält, in Folge dessen die Wärme allmälig auf den gefrorenen, inneren Theil abgeleitet und die stets sehr schädliche, plötzliche Temperaturerhöhung vermieden wird. Dass dies thatsächlich so ist, fand Herr Grüss durch einen Versuch bestätigt.

Die inneren Tegmente einer ruhenden Knospe bestehen meist aus zartem, meristematischem Gewebe. Erst im Frühling kommen sie zur Entwickelung, wachsen an ihrem Grund nach und halten auf diese Weise den jungen Trieb noch nach Knospenaufbruch längere Zeit unter Deckung. Dies ist der Fall bei den meisten Laubhölzern. Bei den Fichten werden die inneren Schuppen, nachdem sich die äusseren umgebogen haben, von dem jungen hervorwachsenden Trieb mit emporgehoben und bilden dann eine Kappe, welche den jungen Spross noch längere Zeit als schützende Hülle umgiebt.

Es giebt aber auch Bäume, die gar keine Knospenschuppen besitzen, oder deren Knospen der inneren, im Frühling hervorwachsenden Tegmente ermangeln. Diese Species sind häufig durch die verzögerte Entwickelung ihrer jungen Triebe ausgezeichnet, die erst dann hervorbrechen, wenn die Gefahr der Nachtfröste grösstentheils vorüber ist. Ein Beispiel dieser Art bietet bei uns die falsche Akazie, Robinia Pseudacia. Dagegen öffnen die Ribes-Arten ihre Knospen schon sehr frühzeitig, obwohl auch ihre Schutzdecke nur mässig stark ausgebildet ist. Aehnlich verhält sich die Birke. Die jungen Triebe dieser beiden Arten vertragen viel excessivere Temperaturen als z. B. die Platane, Platanus orientalis, deren Knospen spät zur Entwickelung kommen und noch mit starker Hülle beschützt werden.

Die Empfindlichkeit der einzelnen Species gegen Temperaturerniedrigung steht in einem gewissen Zusammenhang mit dem Wassergehalt. Durch Versuche lässt sich zeigen, dass die Zellen der Blätter in der Kälte Wasser in die Luftgänge treten lassen, und dasselbe wieder aufnehmen können, wenn die Temperatur steigt. Das in die Luftgänge getretene Wasser verdunstet aber leicht, und die Organe können dann an Wassermangel zu Grunde gehen. Ein Gewebe ist daher um so empfindlicher gegen Kälte, je wasserreicher es ist. In einem vom Verf. angestellten Versuche gingen die jungen Nadeln der Seestrandskiefer (Pinus maritima Poir.) mit ihren wasserreichen Zellen bei —3° R. zu Grunde; diejenigen der sibirischen Lärche (Larix sibirica Led.), bei denen jenes Gewebe bedeutend geringer entwickelt ist und in seinen Zellen weniger Wasser, aber reichlicher Oel enthält, konnten in einer Nacht noch eine Temperatur von —6° R. unbeschädigt ertragen.

Eine junge, geschlossene Blüthe von Prunus communis L., die Verf. während einer Nacht einer Kälte bis zu —6° R. ausgesetzt hatte, entfaltete sich nachher vollständig, zeigte aber einen erfrorenen und abgestorbenen Stempel. Da der Fruchtknoten ein dichtes Gewebe ohne Intercellularräume enthält, so ist zu vermuthen, dass das Zellwasser, welches hier nicht während der Kälte in Intercellularräume treten kann, im Plasma der Zellen Veränderungen hervorruft, wodurch das Absterben bewirkt wird. Das Gewebe des Kelches, der Blumenblätter und der Staubgefässe ist dagegen ein sehr lockeres, so dass das Wasser bequem hinausgedrängt werden und die Intercellularräume erfüllen kann.

Diese und andere Beobachtungen führen zu dem Schlusse, dass ein junges, aus theilungsfähigen Zellen bestehendes Gewebe gegen Temperaturschwankungen um so widerstandsfähiger ist, je mehr es mit Intercellulargängen durchsetzt und je reicher das Plasma an öligfettigen Bestandtheilen ist. Diese Schutzmittel der jungen Organe bezeichnet Verf. als anatomische, im Gegensatz zu den mechanischen, die in der Ausbildung von Knospenschuppen, Aussonderung von Harz, Haarbedeckung und in dem oben geschilderten eigenartigen Verhalten der inneren Tegmente beim Knospenaufbruch bestehen.

„In letzter Instanz beruht die Empfindlichkeit einer Knospe auf Vorgängen im Plasma, die sich der Beobachtung noch entziehen und durch welche erklärt wird, weshalb das in Folge zu hoher Kälte aus der Zelle herausgepresste Wasser nicht wieder zurückgenommen wird."

Der Zusammenhang zwischen den mechanischen und anatomischen Schutzmitteln und der Anpassung der Bäume an das Klima wird vom Verf. im Einzelnen noch näher ausgeführt. F. M.

P. Ascherson: Vorläufiger Bericht über die von Berliner Botanikern unternommenen Schritte zur Ergänzung der „Lois de la nomenclature botanique". (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 327.)

Die Aufnahme, welche das vor Kurzem durch Herrn Prof. Schumann in dieser Zeitschrift (VII, 164) eingehend besprochene Werk O. Kuntze's unter den Botanikern des In- und Auslandes gefunden hat, ist eine sehr verschiedenartige gewesen, wenn auch die Bedenken und Proteste bei Weitem die Zustimmungen überwogen. Um einer bei solcher Meinungsverschiedenheit unausbleiblichen Verwirrung vorzubeugen, haben die führenden Berliner Botaniker eine Erklärung vereinbart, die in deutscher, englischer und französischer Sprache an 706 Adressaten versandt wurde. In dieser Erklärung wurden folgende vier Sätze zur Ergänzung der vom Pariser botanischen Congresse von 1867 aufgestellten „Lois de la nomenclature" vorgeschlagen:

1. Als Ausgangspunkt für die Priorität der Gattungsnamen gilt das Jahr 1752[1]); für die Speciesnamen 1753[2]).

2. Nomina nuda und seminuda sind zu verwerfen. Abbildungen und Exsiccaten ohne Diagnose begründen nicht das Prioritätsrecht einer Gattung.

3. Aehnlich klingende Gattungsnamen sind beizubehalten, auch wenn sie sich nur in der Endung (wäre es auch nur durch einen Buchstaben) unterscheiden.

4. Die Namen der nachfolgenden grossen oder allgemein bekannten Gattungen sind zu conserviren, obgleich sie den strengsten Regeln der Priorität nach zu verwerfen wären, zumal bei manchen eine Abänderung der bis jetzt gebräuchlichen Namen keineswegs völlig zweifellos begründet ist. (Hier folgen die Namen von etwa 80 Gattungen.)

[1]) Das Datum der Herausgabe von Linné's Genera plantarum. Ed. IV.

[2]) Datum der Herausgabe der Species plantarum. Ed. I.

Auf diese Erklärung waren bis zur Veröffentlichung von Herrn Aschersons Bericht 360 Antworten eingegangen, und zwar: aus Deutschland 157, aus Oesterreich-Ungarn 63, aus der Schweiz 19, aus Belgien 9, aus den Niederlanden 4, aus Dänemark 6, aus Schweden-Norwegen 8, aus Grossbritannien und Irland 19, aus Frankreich 12, aus Italien 26, aus Portugal 3, aus den Vereinigten Staaten 11, aus Aegypten 2, aus Rumänien, Griechenland, Canada, Cuba und Brasilien je 1.

Die weit überwiegende Mehrheit dieser Zuschriften lautete zustimmend für sämmtliche vier Resolutionen. Eine Anzahl von Forschern hat nur einzelne Resolutionen angenommen, andere verworfen. Am meisten Widerspruch fand, wie zu erwarten war, die vierte Resolution, die von 20 Gelehrten, unter ihnen v. Kerner, beanstandet wird. Wenige (fünf) Stimmen haben sich gänzlich ablehnend ausgesprochen.

Herr Aschersons theilt die Vota sämmtlicher Forscher, die ihr Urtheil abgegeben haben, mit und giebt einen Auszug aus den beigefügten kritischen Bemerkungen und Vorschlägen, die sich zum Theil auch auf die Benennung der Species beziehen. Wir müssen es uns leider versagen, auf diese sehr interessanten Einzelheiten hier näher einzugehen. Ueber den weiteren Verlauf der Angelegenheit werden wir später Mittheilung machen. F. M.

A. Klossovsky: Revue météorologique. Travaux du réseau météor. du sud-ouest de la Russie; l'année 1891. Vol. II. 4°. XVIII u. 90 pp. (Odessa 1892.)

Von dem meteorologischen Observatorium der Universität Odessa hat Herr Klossovsky ein sich immer weiter und dichter gestaltendes Netz von Beobachtungsstationen über den Südwesten Russlands ausgebreitet und für das Jahr 1891 bereits aus 659 Punkten Nachrichten über Niederschläge, Temperatur, Bewölkung, Windrichtung und -Stärke, die Dicke der Schneedecke, Gewitter und Hagelfälle, sowie landwirthschaftliche Beobachtungen erhalten, welche er in dem vorliegenden Bande in russischer Sprache veröffentlicht und durch sieben Tafeln illustrirt hat. Von der allgemeinen Uebersicht der Beobachtungen und ihrer Ergebnisse ist eine französische Uebersetzung dem Bande beigegeben, welche es in dankenswerther Weise den des Russischen nicht kundigen Lesern gestattet, den interessanten Inhalt kennen zu lernen. Da bekanntlich das Jahr 1891 für Russland eine sehr allgemeine, beklagenswerthe Missernte gebracht, geben die Witterungsverhältnisse, die hier geschildert werden, für die betreffenden Gebiete, speciell für die Gouvernements Cherson, Tauris, Bessarabien, Podolien, Kiew und Wolhynien, die ausreichende Erklärung dieses Missgeschickes: Schon der Herbst des Jahres 1890 war den Wintersaaten ungünstig wegen grosser Trockenheit und früh sich einstellender starker Kälte; bereits am 9. October sank die Temperatur auf 0°, Niederschläge und Thauwetter wechselten dann mit starken Abkühlungen (im October betrugen sie zuweilen 10 bis 12 Grad in 24 Stunden und in der Nacht vom 25. zum 26. November 15 bis 20 Grad). Es folgte hierauf strenge und anhaltende Kälte im Januar und Februar (Jekaterinoslaw erreichte eine Kälte von — 28,6°), gegen welche zwar die Schneedecke guten Schutz darbot, aber häufige Schneeweben haben besonders im Süden diesen Schutz illusorisch gemacht. Anfangs März trat in dem ganzen Gebiete die Schneeschmelze ein, welche bei mässiger Wärme langsam vor sich gehend, den Boden gut tränkte; aber Ende März und der ganze Monat April brachten wieder häufige Fröste; erst Ende April trat eine Aenderung der Witterung ein, indem bei heiterem Himmel Ostwinde mit Trockenheit auftraten, was eine das normale Monatsmittel überschreitende Erwärmung im Gefolge hatte. Dabei stellten sich um den 13. Mai wieder Fröste ein, und ganz besonders schädlich erwiesen sich die Uebergänge von den grossen Hitzen des Tages zu den empfindlichen Kälten der Nacht; der Unterschied betrug 17° bis 18°. Endlich sei noch die Hartnäckigkeit erwähnt, mit welcher die Fröste auch noch später wiederkehrten, so am Morgen des 21. Mai im District von Tiraspol und selbst am 7. Juni im District Alexandrien im Gouvernement Cherson. — Wir wollen uns mit dieser kurzen Skizze des Witterungsverlaufes begnügen, da dieselbe wohl ausreicht, um nicht nur die Missernte der Wintersaaten, sondern auch die der Frühjahrssaaten zu erklären. Um den Inhalt des Werkes ganz zu skizziren, sei noch bemerkt, dass der Verf. die Schilderung der Witterung bis zum Frühjahr 1892 fortführt und ausser den Niederschlags- und Temperaturverhältnissen auch die Gewitter und Hagelfälle zusammenfassend bespricht und die zahlreich eingegangenen Berichte über den Staud der Saaten eingehend behandelt. Die Tafeln enthalten ausser einer Uebersicht der Beobachtungsstationen Regenkarten aus verschiedenen Abschnitten der behandelten Beobachtungszeit und Abbildungen der seltsam gestalteten Hagelkörner, von denen einzelne nach den Angaben der Beobachter Gewichte von $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und selbst von 1 Pfund erreicht haben sollen.

C. B. Klunzinger: Bodenseefische, deren Pflege und Fang. (Stuttgart 1892, Enke. 8°. 232 S. m. 88 Abb.)

Das Buch, welches anlässlich der diesjährigen Versammlung des deutschen Fischereivereins ausgegeben wurde, soll nicht ein zoologisches Handbuch sein. Der Verf. will vielmehr, indem er die Fischereiverhältnisse des Bodensees schildert, einen Beitrag zur Heimatkunde liefern. Die Fische sind absichtlich nicht in systematischer Folge, sondern mit Rücksicht auf ihre Werthschätzung für den menschlichen Gebrauch geordnet. Als „Edelfische" sind die vorzugsweise geschätzten Speisefische aufgeführt, darunter auch z. B. Barsch und Zander, die im zoologischen Sinne nicht zu den Edelfischen gehören, während die Cypriniden in eine besondere Gruppe gebracht wurden, denen zuletzt die „Köderfische" folgen. Verf. giebt in der Regel auch keinerlei Art-Diagnosen, und begnügt sich mit der Angabe ihres Vorkommens im Bodensee, der Art ihres Fanges und einiger biologischer Notizen. In einem zweiten Abschnitt wird die Geschichte der Fischerei am Bodensee in grossen Zügen dargestellt, mit besonderer Berücksichtigung der neuen Schonungsbestimmungen und der künstlichen Zuchtversuche. Den dritten, weitaus umfangreichsten Theil bildet die Beschreibung der verschiedenen Fanggeräthe, welche an den verschiedenen Fischereiplätzen im Gebrauch sind, nebst der Art ihrer Anwendung. Von Interesse ist es hier, wie in verschiedenen Gegenden des Ufers die Methoden des Fanges einzelner Fische, ja überhaupt die Fanggeräthe zum Theil ganz verschieden sind, während andererseits in bestimmten, streng begrenzten Gebieten gewisse sehr einfache Methoden sich von Alters her erhielten. R. v. Hanstein.

P. Esser: Die Bekämpfung parasitischer Pflanzenkrankheiten ohne directe Vernichtung der schädigenden Organismen. (Samml. gemeinverst. wiss. Vorträge, Heft 151, Hamburg 1892.)

Der Titel der Schrift sollte lauten: Die Bekämpfung der Reblaus, denn von etwas anderem wird nicht

speciell gehandelt. Innerhalb dieses Rahmens aber giebt sie eine gute und anregende Darstellung des gegen den verderblichen Rebenfeind geführten Kampfes und insbesondere der zum Theil von so schönem Erfolge gekrönten Bestrebungen, durch Pfropfung oder Bastardirung amerikanischer Weinstöcke mit europäischen Sorten Reben zu erziehen, welche die Widerstandskraft der Wurzeln der amerikanischen mit der Güte der Trauben der europäischen Arten vereinigen. Zum Schluss wirft dann Verf. die Frage auf, ob auch andere Pflanzen in ähnlicher Weise gegen Schmarotzer geschützt werden können und führt einige Fälle an, in denen eine Species oder Varietät von einem Parasiten zu leiden hat, während eine ganz nahestehende frei davon bleibt. Auf Grund dieser Thatsachen ist er geneigt, die obige Frage mit Ja zu beantworten. F. M.

Vermischtes.

Die Expedition zur Erforschung von Nord-Grönland unter Führung des Lieutenant Robert E. Peary ist am 11. September wohlbehalten nach St. Johns, Newfoundland, zurückgekehrt, nachdem sie von ihrem Hauptquartier, der Mc Cormick-Bay an der Westküste von Grönland in etwa 78° N., aus für die Geographie Nordgrönlands wichtige Beiträge gesammelt. Nachdem die Expedition an der Mc Cormick-Bay gelandet war, wurde das Haus für den Winteraufenthalt errichtet und nach kürzeren Boot- und Schlitten-Ausflügen in die nächste Umgebung mussten die Winterquartiere bezogen werden. Während des Winters wurden die Ausrüstungsgegenstände sorgfältig in Stand gesetzt und mit den Eingeborenen Verkehr unterhalten. Die Rückkehr der Sonne, Mitte Februar, war von einem gewaltigen Sturm begleitet mit heftigen Regen, welche allen Schnee wegwuschen und fast auch das Haus weggeschwemmt hätten. März und April war das Wetter schön, obwohl die Temperatur zwischen 40° und 50° unter Null lag, und die Mitglieder der Expedition übten sich im Gebrauche der Skies und Schneeschuhe. Mitte April machte Herr Peary mit seiner Gattin mittelst Hundeschlitten einen Ausflug nach dem Wale-Sund und kehrte nach einem Wege von 250 engl. Meilen zurück. Am 15. Mai begann die aus 4 Mitgliedern und 16 Hunden bestehende Partie die Reise nach Norden; am 29. Mai war der Rand des Humboldt-Gletschers, etwa 130 engl. Meilen von Mc Cormick-Bay entfernt, erreicht und von hier wurden 2 Mitglieder mit 2 Hunden zurückgeschickt, während die Herren Peary und Astrup mit dem Rest weiter vorrückten. Am 31. Mai um Mitternacht erblickten die Reisenden den Petermann-Fjord vom Rande seines Gletschers aus und 8 Tage später erreichten sie den St. Georges Fjord. Durch Stürme, Nebel, Eisspalten und schroffe Gehänge wurde der Vormarsch bedeutend verzögert. Am 26. Juni war die Breite 82° N. erreicht, wo das Land, das bisher nach Nordwest sich erstreckt hatte, nun nach Nordnordost, dann nach Ost und Südost sich ausdehnte. Nach viertägigem Marsch in südöstlicher Richtung dehnte sich das Land noch immer nach Südost und Ost aus, dann ging man auf eine grosse Oeffnung in dem Gebirge direct los, die am 1. Juli erreicht wurde. Am 4. Juli war der Anfang einer grossen Bucht in 81° 37′ nördl. Br. und 34° westl. L. erreicht, die sich nach Ost und Nordost öffnete; sie wurde Independence-Bay und ihr Gletscher Academy-Gletscher genannt. Am 7. Juli wurde wieder Inlandeis erreicht; die rothe und braune Erde war hier ganz schneefrei und mit Gletschertrümmern und spitzen Steinen bedeckt. Blumen, Insecten und Moschusochsen waren zahlreich, ausserdem wurden Spuren von Füchsen, Hasen, Schneehühnern und vielleicht Wölfen gesehen. Am 9. Juli haben die Forscher den Rückmarsch angetreten, auf welchem sie eine Höhe von 8000 Fuss erreichten, und gelangten über der Ostseite des Humboldtgletschers am 4. August an die Mc Cormick-Bay, wo sie die zu ihrer Rettung entsandte Expedition antrafen.

Das wichtigste Ergebniss dieser Expedition ist die Bereicherung unserer Kenntniss von der Configuration Nordgrönlands zwischen dem Cap Washington in etwa 83° 30′ N. und 39° W., dem nördlichsten Punkte an der Westküste, und dem Punkte in etwa 78° 30′ N., 19° W. der Ostküste, wo man 1670 Land gesehen haben will; die Entfernung dieser beiden Punkte ist etwa 350 geogr. Meilen. Die Independence-Bay liegt etwa ein Drittel des Weges zwischen diesen beiden Punkten vom Cap Washington aus; seine Entdeckung, sowie die Richtung der Küste, soweit sie Herr Peary gesehen, sprechen entschieden zu Gunsten der Inselnatur von Grönland. Ebenso spricht hierfür der Umstand, dass, obwohl alle nördlichen Fjorde Gletscher haben, die in sie fliessen, dennoch der continentale Eismantel an der Westküste bei der Victoriainsel in etwa 83° 30′ N. endet. Werthvolle Gezeiten und meteorologische Beobachtungen und reiche ethnologische, zoologische und botanische Sammlungen wurden von der Expedition heimgebracht (Proceed. of the Royal Geographical Society 1892, Vol. XIV, p. 697).

Die Erfahrung hat gezeigt, dass man vom Telephon eine lautere Wirkung erzielt, wenn man einen magnetisirten Kern anwendet, als wenn man einen weichen Eisenkern benutzt; dies scheint jedoch im Widerspruch mit der gewöhnlichen Erfahrung zu stehen, dass man im Elektromagneten die grösste Wirkung erzielt bei Benutzung von weichem Eisen als Kern. Gewöhnlich erklärt man sich die bessere Wirkung des Telephons mit magnetisirtem Kern dadurch, dass die Platte dauernd in einem gespannten Zustande erhalten werde und daher besser geeignet sei, die Schwingungen aufzunehmen, als im erschlafften Zustande. Herr Fred. T. Trouton ist jedoch in der Lage, an Stelle dieser nicht recht klar gestellten Anschauung eine auf experimentelle Untersuchungen gestützte Erklärung zu geben. Er hat gefunden, dass die mechanische Kraft der Platte, oder des Ankers am Elektromagnet, proportional ist der magnetischen Kraft. Da nun die mechanische Kraft, d. h. die Amplitude der Schwingung für die Hörbarkeit der von der Platte wiedergegebenen Töne von wesentlichster Bedeutung ist, so ist klar, dass bei Benutzung magnetischer Kerne, deren Magnetismus zu dem durch die elektrische Schwingung erzeugten noch hinzutritt, die Wirkung des Telephons eine bedeutend bessere ist. Ein zweiter Vortheil aus der permanenten Magnetisirung des weichen Eisenkernes durch Anhringung eines Stahlmagnets liegt wahrscheinlich in der dadurch bedingten grösseren Magnetisirbarkeit des Kerns; doch ist diese Wirkung wahrscheinlich unbedeutend im Vergleich mit der ersten experimentell leicht nachweisharen. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 276.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchungen über die Zusammenziehung der Pupille beim Einfallen des Lichtes in das Auge, deren ersten Resultate an dieser Stelle bereits besprochen sind (Rdsch. V, 580), hat Herr Eugen Steinach die noch strittige Frage zu entscheiden gesucht, ob die Wirkung des Lichtes eine die Muskeln der Iris direct afficirende sei, oder ob sie reflectorisch von der Netzhaut aus angeregt werde. Die Versuche wurden an Froschaugen in der Weise ausgeführt, dass die vorderen Hänte mit der unverletzten Iris vom Auge getrennt und diese der Wirkung punktförmig concentrirter Lichtstrahlen ausgesetzt wurde; hierbei wurde, gestützt auf frühere Erfahrungen, sorgfältig darauf Bedacht genommen, dass das Organ durch dauernde Abhaltung des Lichtes während der Präparation seine Lichtempfindlichkeit ungeschwächt behalte. Unter diesen Umständen ergab sich ausnahmslos, dass bei Einwirkung des Lichtes die Fasern der Iris sich zusammenzogen und eine Verengerung der Pupille herbeiführten, deren Unabhängigkeit von der Netzhaut durch die Isolirung der Iris erwiesen wurde. In einem besonderen Versuche mit dem ganzen Auge wurde die Netzhaut durch Versengen abgetödtet und dann gleichfalls Verengerung der Pupille unter dem Einflusse des Lichtes beobachtet. Vorzugsweise war es der innere Pupillarrand der Iris, welcher auf die directe Wirkung der Lichtstrahlen am promptesten und kräftigsten reagirte. Bei der anatomischen Untersuchung stellte Herr Steinach sodann fest, dass die Randzone der Iris aus concentrisch gelagerten, spindeligen, mit gelbbraunen Pigmentkörnchen vollgefüllten Zellen von der Form der

glatten Muskelfasern besteht. Diese pigmentirten, glatten Muskelfaserzellen sind durch Licht direct reizbar und verhalten sich ähnlich wie die Pigmentzellen der Haut, deren Beeinflussung durch das Licht jüngst von Herrn Biedermann (Rdsch. VII, 212) zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht worden ist. Auf eine Vergleichung der motorischen Lichtwirkung bei den Pigmentzellen der Haut und bei den pigmentirten, glatten Muskelzellen der Iris will Herr Steinach in einer späteren Arbeit zurückkommen. (Pflüger's Archiv f. Physiologie, 1892, Bd. LII, S. 495.)

Ueber die Absorption des Wassers im Darmkanal hat Herr J. Sydney Edkins vergleichende Messungen an Katzen angestellt, welche die nachstehenden Resultate ergeben haben. Die Versuchsthiere waren vorher durch Morphium und Atropin narkotisirt und wurden während der Dauer der Versuche in der Narkose erhalten. Der betreffende Abschnitt des Darmkanals wurde durch Ligaturen von dem übrigen Kanal isolirt und unter dem durch vergleichende Versuche als günstigst erkannten Drucke mit normaler (0,6 procentiger) Salzlösung gefüllt. Nach längerer Zeit wurde der Abschnitt entleert und die Differenz als die resorbirte Menge bestimmt. Die Versuche ergaben, dass die narkotisirten Thiere von der reizlosen Flüssigkeit in verschiedenen Abschnitten des Darmkanals verschiedene Mengen absorbiren, und zwar ist die Absorption des Wassers im Dickdarm beträchtlich: im Durchschnitt mehrerer Experimente fand man 2,07 cm^3 normaler Flüssigkeit pro Centimeter Länge [die Reduction auf Oberfläche wäre richtiger als die auf Länge. Ref.] und pro Stunde absorbirt. Im unteren Abschnitt des Dünndarms waren die Resultate weniger übereinstimmend; im Durchschnitt fand man 1,31 cm^3 absorbirt pro Centimeter Darmlänge und Stunde. Im oberen Theile des Dünndarms (unterhalb des Eintrittes des Gallenganges) betrug die Absorption der normalen Salzlösung 0,727 cm^3 pro Centimeter Länge und Stunde. Im Magen endlich war die Absorption Null, und es wurde kein Unterschied constatirt, ob die Verdauung dem Experiment vorausgegangen war, oder nicht. • (Journal of Physiology 1892, Vol. XIII, p. 445.)

Den Einfluss des Kohlensäure-Druckes im Boden auf die Vegetation hat Herr S. Jentis in der Weise untersucht, dass er verschiedene Pflanzen in gläsernen Blumentöpfchen zog, welche am Boden ein Loch hatten, durch welches eine kurze Glasröhre das Durchleiten von gewöhnlicher Luft, oder mit mehr oder weniger Kohlensäure gemischter gestattete. Hierdurch war es möglich, die Wurzeln von einer beliebig stark CO_2-haltigen Luft umspülen zu lassen, während die oberirdische Pflanze sich in normaler Luft befand. Zu den Versuchen wurden Bohnen, Weizen, Gerste und Lupine verwendet; der CO_2-Gehalt variirte in den einzelnen Versuchen zwischen 4 Proc. und 12 Proc. Das Resultat war nicht so ungünstig, als es frühere Beobachter gefunden, welche freilich die ganze Pflanze in eine CO_2-haltige Luft gebracht hatten. Gleichwohl waren beim Durchleiten CO_2-haltiger Luft Blätter und Stengel ebenso wie die Wurzeln weniger gut entwickelt und das Zurückbleiben nahm zu mit der Menge der beigemischten CO_2; die Wurzeln unterschieden sich schon durch ihr äusseres Aussehen von normalen. Besonders interessant war aber die grosse Verschiedenheit, welche die einzelnen Pflanzenarten darboten; unter den genannten Pflanzen war die Wirkung der Kohlensäure im Boden beim Weizen am schwächsten. (Anzeiger der Akademie in Krakau 1892, S. 306.)

Ausserordentlicher Prof. Dr. Lellmann in Tübingen ist nach der Universität Giessen berufen.

Dem Privatdocenten Dr. Knorre an der technischen Hochschule zu Berlin ist das Prädicat Professor beigelegt.

Am 30. October starb zu Charlottenburg Dr. L. Loewenherz, Director der technischen Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt, im Alter von 45 Jahren.

Ende October starb zu Tölz der Ethnologe Friedrich von Hellwald, im Alter von 80 Jahren.

Am 2. November starb Dr. Grant, Professor der Astronomie an der Universität Glasgow, im Alter von 78 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Volksdichte im Grossherzogthum Baden von Prof. Dr. Ludwig Neumann (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Methodischer Leitfaden für den Aufaugsunterricht in der Chemie von Oberlehr. Dr. Wilhelm Levin (Braunschweig 1892, Salle). — Verallgemeinerte Theorie der Polariskope und Polarimeter von Robert Burg (Berlin 1892, J. Preuss). — On an apparent Relation of elektromotive force to gravity by Dr. G. Gore F. R. S. (S.-A.). — Natur und Haus, Illustr. Zeitschr. von Dr. Ludwig Staby und Max Hesdörffer I, 1 (Berlin 1892, R. Oppenheim). — Analytische Planktou-Studien von Privatd. Dr. Franz Schütt (Kiel 1892, Lipsius und Fischer). — Théorie du Soleil par Dr. A. Brester Jz. (Amsterdam 1892, Johannes Müller). — Der Mantelrand der Acephalen, III, von Privatd. Dr. B. Rawitz (Jena 1892, Gustav Fischer). — Geschichte der Botauik in Schleswig-Holstein von Dr. Paul Knuth, II (Kiel 1892, Lipsius & Tischer). — Gegen Falb's kritische Tage von H. Schneider (Berlin 1892, F. Dümmler's Buchh.). — Die Berechtigung und gesundheitliche Bedeutung des Bergsteigens von Dr. J. Buchheister (Hamburg 1892, Act.-Ges.). — Columbus und die Erweiterung des geographisch-kosmischen Horizonts von Prof. S. Günther (Hamburg 1892, Act.-Ges.). — Die Bekämpfung parasitischer Pflanzenkrankheiten von Dr. P. Esser (Hamburg 1892, Act.-Ges.). — Gemeinverständliche Vorträge aus dem Gebiete der Physik von Prof. L. Sohncke (Jena 1892, Gustav Fischer). — The Journal of the College of Science Imperial University Japan, Vol. V, P. II (Tokyo 1892). — Revue Météorologique, Travaux du réseau météorol. du sud-ouest de la Russie, l'année 1891, Vol. II par A. Klossovsky (Odessa 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Herr Prof. Krueger in Kiel hat eine Bahnberechnung des neuen Kometen Barnard ausgeführt und erhielt als Resultat eine Ellipse von 10,4 Jahren Umlaufszeit. Besonders merkwürdig ist die Aehnlichkeit der Bahn mit der des Kometen Wolf 1884 bis 1891, so dass sich die Vermuthung aufdrängt, dass beide Kometen gleichen Ursprunges seien.

	Komet Barnard.	Komet Wolf.
T =	1892 Dec. 7,281	1891 Sept. 3,478
π =	12^0 20,8′	19^0 9,9′
Ω =	204 38,9	206 21,5
i =	32 11,9	25 14,6
e =	0,6902	0,5571
q =	1,4749	1,5929.

Excentricität und Umlaufszeit mögen bei dem neuen Kometen noch ziemlich ungenau sein, doch kann die Verschiedenheit gegen den Wolf'schen Kometen auch davon herrühren, dass beide Körper zuweilen dem Jupiter sehr nahe kommen und dann starke Bahnstörungen erleiden können. So hatte auch Komet Wolf vor 1875 eine Umlaufszeit von etwa 10 Jahren, während sie jetzt nur 6,8 beträgt.

Wie sehr die Kometenbahnen den Planetenstörungen ausgesetzt sind, werden wir jetzt wieder an dem Swift'schen Kometen (1892, I) sehen. Derselbe nähert sich im April 1893 dem Jupiter auf 33 Mill. Meilen; überhaupt bleibt die Entfernung der beiden Gestirne während des ganzen nächsten Jahres kleiner als 42 Mill. Meilen. Die Folge wird eine sehr starke Veränderung der Bahn sein, deren Ergebniss sich erst nach eingehender Berechnung wird feststellen lassen. Bereits jetzt (Nov. 1892) ist der Komet durch Jupiter um etwa 40000 Meilen von seinem eigentlichen Wege abgelenkt, trotzdem die Entfernung von dem Planeten noch mehr als 50 Mill. Meilen beträgt und der Komet noch verhältnissmässig nahe der Sonne steht. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 26. November 1892. **No. 48.**

Inhalt.

Astronomie. H. Seeliger: Ueber den neuen Stern im Sternbild Auriga. S. 609.

Chemie. T. Purdie und J. Wallace Walker: Spaltung der Milchsäure in ihre optisch activen Componenten. S. 612.

Botanik. O. Haake: Ueber die Ursache elektrischer Ströme in Pflanzen. S. 613.

Kleinere Mittheilungen. H. W. Bakhuis-Roozeboom: Die Löslichkeitscurve für Salzpaare, welche sowohl Doppelsalz als Mischkrystalle bilden. S. 615. — C. Duncan und F. Hoppe-Seyler: Ueber die Diffusion von Sauerstoff und Stickstoff in Wasser. S. 616. — W. Luzi: Ueber künstliche Erosionsfiguren am Diamanten. S. 617. — L. Hermann: Phonophotographische Untersuchungen. IV. Untersuchungen mittelst des neuen Edison'schen Phonographen. S. 617. — O. Maas: Ueber Bau und Entwickelung der Cuninenknospen. S. 618. — M. v. Lindeu: Beiträge zur Biologie der Phryganiden. S. 618.

Literarisches. G. Krüss: Specielle Methoden der Analyse, Anleitung zur Anwendung physikalischer Methoden in der Chemie. S. 618. — Ed. Reyer: Geologische und geographische Experimente. I. Ursachen der Deformationen und der Gebirgsbildung. S. 619.

Vermischtes. Elektrische Wellen in isolirenden Flüssigkeiten. — Elektrische Leitung von Metallpulvern. — Zündender Blitz in einem lebenden Baume. — Einfacher Wasserhammer. — Zur Physiologie des Geschmacks. — Eine antarktische Expedition. — Personalien. S. 619.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 620.

Astronomische Mittheilungen. S. 620.

H. Seeliger: Ueber den neuen Stern im Sternbild Auriga. (Astronomische Nachrichten 1892, Nr. 3118.)

Nachdem wir über den neuen, Anfangs Februar im Sternbild des Fuhrmann entdeckten Stern eine ganze Reihe von grösseren und kleineren Mittheilungen keunen gelernt haben, in denen sowohl die eigenthümlichen Erscheinungen dieses Sternes als auch die zur Erklärung derselben aufgestellte Hypothese dargelegt siud (vgl. Rdsch. VII, 104, 116, 132, 144, 156, 168, 401, 492, 504), wollen wir uns nachstehend mit einer Abhandlung des Herrn Seeliger bekannt machen, in welcher dieser Astronom Bedenken erhebt gegen die bisherige Erklärnugsweise des Phänomens und au deren Stelle eine neue Hypothese setzt. Da der Verf. in seiner Abhandlung sowohl eine übersichtliche Zusammenstellnug der wesentlichsten Beobachtungen der Nova als auch eine klare Formulirung der Hypothese, gegeu die sich seine Bedenken richten, seinem Erklärnngsversuch vorausschickt, empfiehlt es sich, den betreffenden Theil der Abhandlung in des Verf. eigener Darstellung wiederzugeben.

„Die Erscheinungen, welche der neue Stern darbot, waren im höchsten Grade merkwürdig. Die Beobachtungen, sowohl in spectralanalytischer als auch iu photometrischer Beziehnng, waren weit zahlreicher, wie bei den früheren Vorkommnissen dieser Art. Sie haben deshalb auch vollkommen genügt, um mehrere Erklärungsweisen, die bei früheren neuen Sternen aufgestellt wurden und dort als mehr oder weniger plausibel erschienen, für den vorliegenden Fall als nicht zutreffend zu erkennen. Auf der anderen Seite ist es aber sehr schwierig, aus den bisherigen Publicationen der Beobachter alle Details so festzustellen, wie zu einer allseitigeu Prüfung einer bestimmten Hypothese wünschenswerth wäre. Es scheint mir deshalb angemessen, einen neuen Erklärungsversuch zur Sprache zu briugen, der mir den hauptsächlichsten Beobachtungsresultaten besser wie andere zu entsprechen scheiut, dessen eudgültige Prüfung in allen Details aber vor der Hand noch der Zukunft vorbehalten bleiben muss.

Sollte derselbe, was ich, wenn auch nicht als wahrscheinlich, so doch als möglich zugebe, in dem vorliegenden Falle auf Schwierigkeiten stossen, so wird derselbe doch eine etwas eingehendere Erörterung verdienen, weil er, wie ich glaube, mit durchaus möglichen Verhältnissen rechuet, somit eiue zulässige Hypothese für die Erscheiuungen gewisser neuer Sterne gewiss enthält. Ich werde mich bei den Bemerkungen, die das Gesagte weiter begründeu sollen, geuau an die Verhältnisse halten, welche nach dem Urtheile der Beobachter als das Resultat ihrer Beobachtungen anzusehen sind, während eine Prüfuug der letzteren ausserhalb der Absicht dieser Zeilen liegt. Ich habe noch zu bemerken, dass ich das Wesentliche der folgenden Bemerkungen bereits im März d. J. ausgesprochen habe.

Die hauptsächlichsten Beobachtungsresultate, welche das Charakteristische der ganzen Erscheinung euthalten dürften, sind:

1. Nach Herrn Lindemann hat die Lichtcurve der Nova folgendes Verhalten gezeigt: Vom 1. bis 3. Februar steigt die photometrische Curve rasch bis zur Helligkeit 4,7. Grösse an, sinkt darauf allmälig bis Februar 13 und dann rascher bis Februar 16 auf 5,8. Grösse herab, erreicht am 18. Februar ein zweites Maximum von 5,14. Grösse, hat ein zweites Minimum Februar 23 ebenfalls von 5,8. Grösse, und darauf ein drittes Maximum März 2 wieder von 5,4. Grösse, worauf sie bis März 6 langsamer und dann rasch in gerader Linie, bis März 22 auf 9,3. Grösse herabsinkt. Dem ist noch hinzuzufügen, dass nach den Photographien des Harvard College sich nachträglich feststellen liess, dass der Stern von Anfang December 1891 an sichtbar zu werden anfing und bereits in der Zeit December 20 bis 22 ein Maximum der Helligkeit aufwies, das nahe, aber, wie es scheint, nicht ganz das Maximum von Februar 3 erreichte.

2. Das Spectrum des neuen Sternes bot einen höchst merkwürdigen Anblick dar. Herr Vogel sagt darüber, die in Potsdam erhaltenen Resultate zusammenfassend: Die Beobachtungen haben zu dem überaus interessanten Ergebnisse geführt, dass das Spectrum der Nova aus zwei superponirten Spectren besteht, und dass eine Anzahl von Linien, besonders die Wasserstofflinien, die in dem einen Spectrum hell, in dem anderen dunkel erscheinen, stark gegen einander verschoben sind. Es lässt diese Wahrnehmung schwerlich eine andere Deutung zu, als das Vorhandensein zweier Körper, deren Bewegungscomponenten im Visionsradius sehr beträchtlich sind. Die Körper entfernen sich mit einer relativen Geschwindigkeit, die in der Zeit der vierwöchentlichen Beobachtung (im Februar) keine erhebliche Veränderung erlitten hat, und welche mindestens 120 Meilen betrug. — Dem ist noch hinzuzufügen, dass sich in den sehr verbreiterten hellen Linien verschiedene Intensitätsmaxima und ziemlich deutlich zwei solche zeigten (Rdsch. VII, 401).

Man hat zur Erklärung dieser Beobachtungsthatsachen angenommen, dass zwei Weltkörper sehr nahe an einander vorbeigegangen und hierdurch in ihren Atmosphären Veränderungen entstanden sind, welche das Aufleuchten der Körper veranlasst haben. In dieser Fassung ist die ausgesprochene Hypothese viel zu vage, um im Einzelnen verfolgt werden zu können. Es ist nun zwar auch der Versuch gemacht worden, ein deutlicheres Bild des ganzen Vorganges zu entwerfen, indem man, anknüpfend an eine Aeusserung von Klinkerfues, mächtige Fluthwirkungen der beiden Körper auf einander annahm; dort, wo die Fluthberge der Atmosphäre erscheinen, findet durch Absorption eine Verdunkelung, dort, wo Ebbe herrscht, eine Aufhellung statt, weil hier die absorbirenden Atmosphärenschichten weniger mächtig sind. Zunächst muss hierbei hervorgehoben werden, dass die statische Theorie der Ebbe und Fluth, welche verwendet worden ist, durchaus ungeeignet ist, eine Vorstellung von den bei einem nahen Vorübergang ohne Zweifel stattfindenden Deformationen zu geben. Denn bei sehr excentrischen Bahnen, die aus anderen Gründen anzunehmen nothwendig ist, dauert die Einwirkung, die zudem sich in ihren Qualitäten fortwährend ändert, so kurz, dass man wohl kaum erwarten darf, aus den Betrachtungen der möglichen Gleichgewichtsfiguren (ganz abgesehen davon, dass auch dies gewöhnlich mit einer Annäherung geschieht, deren Genauigkeit man gar nicht beurtheilen kann) einen Schluss auf die thatsächlichen Verhältnisse ziehen zu können. Insbesondere müsste die Einwirkung der beiden Weltkörper auf einander bei der Nova Aurigae als eine fast plötzlich auftretende und gleich wieder verschwindende angesehen werden. Ferner darf auch nicht übersehen werden, dass man bei glühenden Weltkörpern die Atmosphäre nur als die äusserste Hülle betrachten muss, welche ganz allmälig in die dichteren Schichten übergeht, diese aber auch, wenn auch in geringerem Grade, deformirt werden. Auch sonst wird es schwer werden, die Erscheinungen eines neuen Sternes nur als Folge von Absorptionswirkungen von Atmosphären zu erklären. Man hat deshalb wohl meistens angenommen, dass daneben noch Gasausbrüche aus dem Inneren der Körper stattfinden. Diese Annahme enthält freilich wohl nichts Unmögliches, sie ist aber, ohne bestimmte Fassung, einer Discussion kaum zugänglich. Jedenfalls werden noch weitere Hypothesen zu machen sein, um den genannten Erklärungsversuch in einzelnen Fällen aufrecht erhalten zu können. So bliebe vor der Hand noch unerklärlich, warum bei der Nova Aurigae das eine Spectrum in der Hauptsache ein Absorptionsspectrum, das andere ein Gasspectrum ist. Durch specielle Annahmen lässt sich gewiss diese Schwierigkeit heben, dass aber hierdurch die Zuversicht zu der Richtigkeit der Hypothese gewinnen könnte, ist nicht sehr wahrscheinlich.

Indessen treten bei der Nova Aurigae noch andere Thatsachen hervor, die nicht zu Gunsten jener Hypothese, so allgemein sie auch gehalten werden mag, sprechen. Es ist mindestens sehr auffällig, dass gerade hier so ganz enorm grosse Geschwindigkeiten kosmischer Massen auftreten, wie man sie bisher noch kaum wo anders gefunden hat. Das Vorkommen derselben muss demnach wohl auch unter die zu erklärenden Thatsachen aufgenommen werden. Aus Formeln [die Herr Seeliger aufstellt, um ganz allgemein die mechanischen Verhältnisse, welche bei einem nahen Vorübergang zweier kosmischer Massen auftreten, rechnerisch zu verfolgen] folgt, dass in dem Falle der Nova Aurigae die beiden Massen nur dann eine Parabel um einander beschreiben könnten, wenn die Massen beider Sterne zusammen sehr viel grösser als 15000 Sonnenmassen sind. Für eine hyperbolische Bewegung kann man nur dann zu wesentlich kleineren Massenwerthen gelangen, wenn man annimmt, dass die grosse, beobachtete relative Geschwindigkeit von 120 Meilen nur zu einem sehr kleinen Theile durch die Anziehung hervorgebracht worden ist, vielmehr fast ganz von allem Anfang an bestanden hat. Man hat also die Wahl zwischen der Annahme äusserst

grosser Massen oder dem Verzicht auf eine Erklärung der grossen relativen Geschwindigkeit. Keine der beiden Annahmen enthält nun freilich eine Unmöglichkeit, aber ich glaube nicht, dass man in einer von ihnen unbedenkliche Zeugen für die Richtigkeit der Hypothese erblicken wird. Nach meiner Meinung machen sie dieselbe vielmehr sehr wenig plausibel.

Die bereits erwähnten Formeln zeigen ferner, was weiter unten auseinandergesetzt werden wird, dass die supponirte Einwirkung der beiden Weltkörper im vorliegenden Falle thatsächlich sehr rasch vorübergegangen sein muss, sich vielleicht in wenigen Stunden abgespielt hat. Diese Einwirkung muss nothwendiger Weise beim ersten Aufleuchten (Anfang December 1891) stattgefunden haben. Warum dann die Nova mehrere Wochen später (Anfang Februar 1892) ein zweites und allem Anschein nach grösseres Maximum erlangt hat, die Lichtcurve ferner bis Anfang März sich nur sehr wenig gesenkt hat, um dann rapid abzufallen, scheint mir auf Grund der genannten Hypothese, wenn überhaupt, nur sehr schwer erklärbar zu sein. Jedenfalls besteht die Schwierigkeit so lange, bis sie nicht im Einzelnen ausdrücklich beseitigt ist. [Das Wiederhellerwerden der Nova im August und September, wie ihre Nebelhülle, welche von zuverlässigen Beobachtern wahrgenommen worden, bilden weitere, ernste Schwierigkeiten der hier von Herrn Seeliger kritisirten Hypothese.]

Die im Vorstehenden kurz berührten Schwierigkeiten fallen aber ganz fort, wenn man folgende Ueberlegungen anstellt. Es unterliegt namentlich in Rücksicht auf die durch die Himmelsphotographie erhaltenen Resultate, bei denen besonders Herr Max Wolf mitgewirkt hat, keinem Zweifel, dass der Weltraum geradezu angefüllt ist mit mehr oder weniger ausgedehnten Gebilden sehr dünn verstreuter Materie. Diese Gebilde werden in physikalischer Beziehung voraussichtlich sehr verschiedene Constitution aufweisen, weshalb diese Frage ganz offen bleiben mag und wir sie nicht untersuchen wollen. Dass nun ein Weltkörper in eine solche Wolke geräth, ist an sich nicht unwahrscheinlich, jedenfalls aber viel wahrscheinlicher, als der nahe Vorübergang an einem anderen compacten Weltkörper, wie die oben besprochene Hypothese erfordert. Sobald nun ein Weltkörper in eine kosmische Wolke einzutreten beginnt, wird sofort eine oberflächliche Erhitzung eintreten, und zwar nothwendiger Weise, wie auch die dünn verstreute Materie beschaffen sein mag. In Folge der Erhitzung werden sich Verdampfungsproducte um den Körper bilden, diese werden sich zum Theil von ihm ablösen und sehr schnell diejenige Geschwindigkeit annehmen, welche die nächsten Theile der Wolke besitzen.

Es ist angemessen, diesen Vorgang zu vergleichen mit einem ganz ähnlichen, welcher in bekannter Weise sich bei den Erscheinungen der Sternschnuppen und Feuerkugeln abspielt. Auch hier dringt ein compacter Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit in ein Gebilde sehr dünner Materie (die obersten Schichten der Atmosphäre), wird erhitzt und verdampft zum Theil, und ein leuchtender Schweif, der oft sehr lange nach dem plötzlichen Erscheinen des Meteors noch deutlich sichtbar ist, bezeichnet den Weg, den das letztere genommen hat. Die abgetrennten Partikel haben schnell ihre relative Geschwindigkeit gegen die Luft eingebüsst, denn sie folgen scheinbar fast gar nicht der Bewegung des Meteors.

Betrachtet man nun den durch den Widerstand zum Leuchten gebrachten Stern spectroskopisch, so werden sich offenbar zwei superponirte Spectra zeigen: das eine im Allgemeinen continuirlich und in Folge der davor gelagerten, glühenden Gasmassen mit Absorptionsstreifen versehen, das andere in der Hauptsache aus hellen Linien bestehend. Beide Spectra werden nach Maassgabe der relativen Bewegung im Visionsradius gegen einander verschoben erscheinen. Es bildet sich so im Grossen und Ganzen eine Erscheinung aus, die sehr ähnlich ist der bei der Nova Aurigae beobachteten und man wird beide in vollständige Uebereinstimmung bringen können, wenn man nöthigenfalls die Annahme machte, dass auch die dem Körper nächsten Theile der Wolke durch directe Wärmewirkungen, durch Reibung der abgetrennten Theilchen u. s. f. physikalische Veränderungen erlitten haben. Diese Annahme scheint mir bei der Unkenntniss der Eigenschaften der Wolkenmaterie keineswegs eine Schwierigkeit zu enthalten. Ob sie aber überhaupt nöthig ist, vermag ich auf Grund der vorliegenden Publicationen nicht zu entscheiden.

Von Wichtigkeit ist aber die Untersuchung, ob man auf dem genannten Wege zu einer plausiblen Erklärung der grossen relativen Geschwindigkeit der beiden Spectren gelangen kann. Wenn sich der Weltkörper der Wolke nähert, so wird dieselbe sich offenbar nach der Richtung zu jenem verlängern. Diese Verlängerung wird mit der gegenseitigen Annäherung wachsen, desgleichen die relative Geschwindigkeit der einzelnen Theile der Wolke gegen den Körper. Ohne bestimmte Voraussetzungen über die Structur der Wolkenmaterie kann man sich nur schwer eine ins Einzelne gehende Vorstellung von den sich abspielenden Bewegungsvorgängen machen, und man muss sich begnügen, den einen oder anderen Fall zu betrachten, der ein näheres Eingehen gestattet. Nimmt man z. B. an, dass die einzelnen Theilchen der Wolke in der Hauptsache nur der Einwirkung des Körpers folgen, so werden sie Kegelschnitte und zwar Hyperbeln um den Mittelpunkt des letzteren als Brennpunkt beschreiben. Ihre grösste relative Geschwindigkeit nimmt rasch mit der Entfernung vom Körper ab, so dass die Umgebung des letzteren mit Theilchen von sehr verschiedener Geschwindigkeit angefüllt sein wird. Es bedarf nun, wie leicht zu sehen, durchaus keiner extravaganten Annahmen, um für diejenigen Theilchen, welche nahe an der Oberfläche des Körpers

vorbeigehen, sehr grosse Geschwindigkeiten, etwa von dem Betrage der bei der Nova constatirten, heraus zu bekommen, selbst wenn die Anfangsgeschwindigkeit sehr klein gewesen ist. Aus dem Obigen folgt weiter, dass die Spectrallinien der mit so sehr verschiedenen Geschwindigkeiten sich vom Körper fortbewegenden Theilchen sehr verbreitert sein müssen und selbst verschiedene Helligkeit der einzelnen Partien dieser Linien, also etwaige Intensitätsmaxima zu erklären, macht nicht nur nicht die geringste Schwierigkeit, sondern ist eine nothwendige Begleiterscheinung. Mir scheint dieser Punkt nicht unwichtig, weil er aus der Hypothese zweier nahe an einander vorbeigehender, compacter Massen sich nicht ableiten lässt und hier zu der sehr wenig wahrscheinlichen Annahme mehrerer bewegter Himmelskörper führen muss.

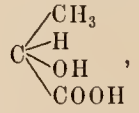
So lange sich der Weltkörper innerhalb des Gebildes bewegt, werden immer die genannten Erscheinungen hervorgerufen, woraus dann folgt, dass die Eigenthümlichkeiten des Spectrums, abgesehen von kleineren durch die Sachlage bedingten Veränderungen, im Grossen und Ganzen längere Zeit bestehen bleiben müssen, ein Punkt, der bei der zuerst besprochenen Hypothese auch nicht ohne Weiteres klar ist. Ebenso wird es nicht auffallend sein, dass der Stern während jener Zeit seine Helligkeit weniger stark ändere, während nach dem Austritt aus der Wolke dieselbe ziemlich schnell abfallen wird. Auch dies stimmt mit der bei der Nova beobachteten Lichtcurve. Schliesslich lässt sich sogar das periodische Auf- und Abschwanken der Helligkeit ganz ungezwungen erklären. Man braucht nur an die bekannte und neuerdings von Herrn Max Wolf durch die Photographie wieder constatirte Thatsache zu erinnern, dass Aehnliches auch bei den Sternschnuppen vorkommt und wohl ohne Schwierigkeiten erklärt werden kann. Wir müssen aber jedenfalls annehmen, dass der Stern Anfang December in das betreffende kosmische Gebilde eingetreten ist und dasselbe nicht gar lange vor Anfang März verlassen hat."

Durch Heranziehung der bei den Meteoren vorkommenden Verhältnisse zeigt sodann der Verf., dass sowohl die andauernd grosse Geschwindigkeit während des Aufenthaltes in der kosmischen Wolke, als auch die Wärme, welche das oberflächliche Glühen veranlasst, selbst bei weitgehenden Annahmen über die Dichte der Wolken keine Schwierigkeiten darbieten. In einem Anhange berührt Verf. schliesslich noch das Wiedersichtbarwerden des Sterns im August und betont, dass dasselbe nach seiner Hypothese einfach durch das Begegnen einer neuen Wolke erklärt werden kann.

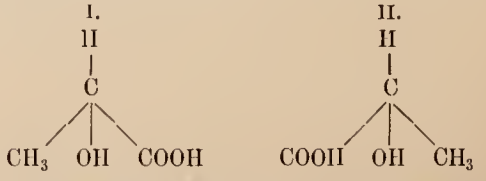
T. Purdie und J. Wallace Walker: Spaltung der Milchsäure in ihre optisch activen Componenten. (Journal of the Chem. Soc. 1892, Vol. LI, p. 754.)

Die Le Bel-van't Hoff'sche Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatom verlangt bekanntlich, dass alle Substanzen, welche ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzen, in zwei die Ebene des polarisirten Lichtes um gleich viel nach entgegengesetzten Richtungen drehenden, im übrigen Verhalten aber einander ganz gleichen Modificationen auftreten müssen, welche sich zu gleichen Theilen mit einander zu einer dritten optisch inactiven Form vereinigen können. An einer Reihe von Substanzen hat sich diese Forderung der Theorie auch schon sehr vollkommen erfüllt; wir brauchen uns nur zu erinnern an die von Pasteur so lichtvoll dargelegten Verhältnisse der Rechts- und Linksweinsäure zur Traubensäure, an die Arbeiten von Lewkowitsch über die Mandelsäure, besonders aber an die zahlreichen neuen Bestätigungen, welche die genannte Theorie durch die glänzenden Experimentaluntersuchungen E. Fischer's in der Zuckergruppe gefunden hat, um uns zu vergegenwärtigen, in wie trefflicher Weise die auf Grund der Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoff gewonnenen Anschauungen über den Aufbau gewisser Kohlenstoffverbindungen mit den beobachteten Thatsachen übereinstimmen. Freilich giebt es noch eine Reihe von Verbindungen, welche ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten und doch nicht optisch activ sind. Darüber hilft uns die Annahme hinweg, dass wir es hier mit der aus gleichen Theilen der rechtsdrehenden und der linksdrehenden Modification zusammengesetzten, inactiven Form zu thun haben, welche nur bisher nicht hat in ihre Componenten gespalten werden können. Diese Ansicht hat bereits in vielen Fällen dadurch ihre Bestätigung gefunden, dass die Spaltung gelang, und neuere Arbeiten haben ihre Berechtigung auch für eine der einfachsten Verbindungen mit asymmetrischem Kohlenstoffatom, für die Gährungsmilchsäure, dargethan.

Betrachtet man die Formel dieser Säure



so erkennt man alsbald das Vorhandensein eines mit vier verschiedenen Atomen, bezw. Atomgruppen verbundenen, also asymmetrischen Kohlenstoffatoms. Denkt man sich dasselbe als Mittelpunkt eines Tetraeders, in dessen Ecken CH_3, H, OH und COOH angeordnet sind, so erhält man zwei Schemata, welche sich verhalten wie Bild und Spiegelbild und wegen ihrer Asymmetrie nicht zur Deckung gebracht werden können, mithin zwei verschiedenen, optisch entgegengesetzten Formen entsprechen; dieselben stellen sich etwa folgendermaassen dar:



Die altbekannte Milchsäure ist nun aber optisch inactiv; als im Fleischsaft eine Milchsäure entdeckt wurde, welche offenbar die gleiche Structur besass

wie jene, sich jedoch von ihr dadurch unterschied, dass sie rechtsdrehend war, und dass ihr Zinksalz mit zwei anstatt, wie bei der Gährungsmilchsäure, mit drei Molecülen Wasser krystallisirte, da wusste die ältere Structurtheorie diese Fleisch- oder Paramilchsäure in ihrem Gebäude nicht unterzubringen. Erst die stereochemischen Anschauungen der letzten Jahre haben hier zu richtiger Erkenntniss geführt, indem die Auffassung, dass die Paramilchsäure eine der optisch activen Componenten der Gährungsmilchsäure sei, kaum von der Hand zu weisen war.

Der sichere Beweis hierfür konnte freilich nur dadurch erbracht werden, dass auch die entsprechende linksdrehende Milchsäure aufgefunden wurde. Dies ist vor $1^1/_2$ Jahren Herrn Schardinger (Monatshefte f. Chemie, Bd. XI, S. 545) gelungen. Derselbe fand in dem Brunnenwasser einer ungarischen Militairstation einen besonderen Spaltpilz, züchtete denselben und liess Rohrzucker durch ihn vergähren. Das Resultat war, dass in der gegohrenen Flüssigkeit nach Verjagen des Alkohols eine Säure zurückblieb, welche sowohl selbst als in ihren Salzen die vollkommenste Aehnlichkeit mit der Fleischmilchsäure aufwies und von dieser sich nur dadurch unterschied, dass sie die Ebene des polarisirten Lichtes um ebenso viel nach links drehte, wie jene nach rechts. Liess man gleiche Antheile von rechts- und von linksmilchsaurem Zink, welche übrigens im entgegengesetzten Sinne wie die freien Säuren drehen, zusammenkrystallisiren, so wurde das bekannte charakteristische Zinksalz der inactiven Gährungsmilchsäure erhalten. Somit war also der Nachweis geliefert, dass die Forderungen der Theorie auch bei der Milchsäure zutrafen, indem dieselbe sich als aus gleichen Theilen Rechts- und Linksmilchsäure zusammengesetzt erwies.

Zur allseitigen Durcharbeitung der Frage war nach diesem synthetischen Versuche nun nur noch der analytische Theil, die Spaltung der Gährungsmilchsäure in ihre optisch activen Componenten, auszuführen; dies ist das Verdienst der Herren Purdie und Walker. Um eine derartige Zerlegung herbeizuführen, stehen zwei Wege offen. Entweder setzt man die zu spaltende Substanz Pilzkulturen aus, wobei unter Zerstörung einer dem Angriff der Mikroorganismen unterliegenden Modification die andere übrig bleibt, oder man zerlegt die Verbindung, welche in diesem Falle nur eine Säure sein darf, durch fractionirte Krystallisation der Salze, welche sie mit gewissen Alkaloiden bildet. Auf dem ersten Wege unternommene Versuche von Linossier führten zu keinem entscheidenden Ergebniss; auf dem anderen Wege jedoch konnten die genannten Forscher in sehr eleganter Weise die gewünschte Spaltung ausführen.

Wird nämlich eine wässerige Lösung von gährungsmilchsaurem Strychnin krystallisirt, und die Krystalle sorgfältig fractionirt umkrystallisirt, so erhält man schliesslich Portionen von Krystallen, welche nur die Linksmilchsäure enthalten, während die Rechtsmilchsäure in der Mutterlauge bleibt und aus letzterer gewonnen werden kann. Führt man die beiden so gewonnenen Säuren in ihre Zinksalze über, welche hier als besonders charakteristisch gern bevorzugt werden, so erhält man die beiden bereits bekannten Verbindungen, das links- und das rechts- oder paramilchsaure Zink, welche beide gleich löslich sind, beide mit zwei Molecülen Wasser krystallisiren, und von denen bei gleicher Concentration das erstere das Drehungsvermögen $[\alpha]_D = + 5{,}63^0$, das letztere $[\alpha]_D = - 5{,}32^0$ bezw. $- 5{,}71^0$ zeigten. Wie bereits bemerkt, hat das Drehungsvermögen der Salze das entgegengesetzte Zeichen, wie das der freien Säure. Ebenso wie Schardinger konnten auch die Verff. ihren Versuchen dadurch den erwünschten Abschluss geben, dass sie aus der Links- und der Rechtsmilchsäure wieder zum Ausgangspunkt, der Gährungsmilchsäure, zurückgelangten.

Mit den vorstehenden Untersuchungen hat das Kapitel der Milchsäure die gleiche klare und gründliche Durcharbeitung erfahren, wie es für die Weinsäure seit lange der Fall war, und hat die Le Bel-van't Hoff'sche Theorie eine neue werthvolle Bestätigung erfahren. F.

O. Haake: Ueber die Ursache elektrischer Ströme in Pflanzen. (Flora 1892, Jahrg. 75, S. 455.)

Der älteste Forscher auf dem Gebiete der Pflanzenelektricität glaubte statische Elektricität an den Pflanzen nachgewiesen zu haben und brachte den Act des Keimens in ursächlichen Zusammenhang mit der elektrischen Ladung. Auch in der neuesten Zeit ist noch behauptet worden, dass man aus eingewurzelten Pflanzen Funken ziehen könne. Solchen Angaben können nur besondere äussere Umstände zu Grunde gelegen haben, nicht die Elektricität der Pflanze selbst. Alle elektrischen Erscheinungen, die im Bau oder in den Lebensverrichtungen der Pflanzen ihre Ursache haben, sind solche, die sich im ableitenden Bogen durch den Ausschlag eines Galvanometers zu erkennen geben.

Das Vorhandensein solcher Ströme ist schon längst festgestellt worden. In den 50er Jahren bereits haben Becquerel, Wartmann, später Buff und Andere derartige Untersuchungen ausgeführt. Man wusste aber, wie Herr Haake näher ausführt, mit den Thatsachen nichts anzufangen, auch waren die Methoden mangelhaft und die Thierphysiologen voreingenommen, indem sie überall nach Analogien für die thierische Elektricität suchten. Daher konnten die älteren Untersuchungen nur eine unsichere Basis für den Versuch einer Erklärung der beobachteten Erscheinungen darbieten. Einen Fortschritt bedeutete die Entdeckung Burdon-Sanderson's, dass zwischen unverletzten Stellen lebender Pflanzentheile regelmässige und dauernde Spannungsunterschiede vorhanden sind; früher leitete man nämlich fast ausschliesslich von Wundstellen ab, oft mittelst polarisirbarer Platinelektroden. Munk, der gleichfalls unverletzte Dionaea-Blätter untersuchte, kommt zu dem Schlusse, dass nicht Form oder Wassergehalt der Zelle, sondern

diejenigen Umstände, welche den Filtrationswiderstand des Hyaloplasmas beeiuflussen, in ursächlichem Zusammenhang mit den elektrischen Erscheinungen stehen, also namentlich Veräuderungeu der Beleuchtung, der Temperatur, des Feuchtigkeitsgehaltes der Umgebung, sowie das Alter des Pflanzentheiles und der ganzen Pflanze.

Eine experimentelle Lösung des Räthsels der Pflanzenelektricität ist zuerst und bisher alleiu von Kunkel versucht worden. Nach ihm hat sie ihre Ursache iu dem rein mechanischen Vorgang der Wasserbewegung, die erst im Zellgewebe durch das Aufsetzen der ableitenden, feuchteu Elektroden angeregt wird; also nicht auf eine dem Pflauzengebilde eigenthümliche Thätigkeit, sondern auf rein accessorische Umstände seien die beobachteteu Ströme zurückzuführen.

Die Uutersuchungen des Herru Haake haben nicht zu einer Bestätigung dieser Schlüsse geführt. Die Mittheilungen Kunkel's über die thatsächlichen elektrischeu Erscheiuungen an Stengeltheileu heim Biegen, ferner an Mimosen bei Reizung, sind allerdings zutreffend, die Richtigkeit der daraus abgeleiteten Theorie wird jedoch vom Verf. bestritten.

Herr Haake benutzte zur Ableitung des Stromes die auch von Kunkel verwendeten Dubois-Reymond'schen Thoustiefel-Elektroden, jedoch mit der Abändernug, dass aus deu Thonsticfeln $^1/_2$ cm lange Enden dünner, gut ausgewascheuer Baumwollfäden hervorragten. Hierdurch erzielte Verf. den Vortheil einer möglichst geringen Berührungsfläche und einer grösseren Sauberkeit; auch die Erneuerung der Thonstiefel, an denen sich bald Zinksulfatkrystalle abscheideu, wurde umgangen, da es genügte, die Fäden vor deu Versucheu durch einen dünnen, kräftigen Wasserstrahl auszuwaschen. Als Strommesser wurde das Lippmann'sche Capillarelektrometer benutzt, das noch die Nachweisung von $^1/_2$ Tausendstel Volt gestattet.

Die Anlegung der Elektrodeu an Blätter erfolgte in der Weise, dass die eine Elektrode auf der Mittelrippe bei deren Uebergang in den Stiel, die andere ungefähr in der Mitto des Blattes auf dem Mesophyll aufgesetzt wurde. Um die Austrockuung der Elektroden zu vermeiden, wurden die Objecte in eiu Glasrohr gebracht, das 20 cm lang war und dessen Durchmesser im Lichten $3^1/_2$ cm betrug. Die heiden Enden des Rohres wurden theils verschlossen, theils konnteu durch sie Gase über die Objecte geleitet werden u. s. w. Seitlich waren an das Rohr zwei je 2 cm weite und 1 cm lange, $2^1/_2$ cm von einander entfernte Röhrchen angeschmolzen, durch welche die Elektroden eingeführt wurden; für luftdichteu Abschluss der Röhrchen wurde Sorge getragen. Die Objecte befanden sich daher in einer vor Luftzug geschützten Kammer, in der sie beständig feucht blieben.

Wenu, wie Kunkel angiebt, die beobachteten elektrischen Ströme von eiuer Wasserbewegung herrühren, so muss auch die innerhalb des Pflanzengewebes in Folge der Transpiration stattfiudende Wasserbewegnng Elektricität erregen könneu. Wenn man nun durch eine Steigerung oder Verminderung der Transpiration die Quantität der bewegten Wassermenge ändert, so müsste dadurch eine Verschiebuug in der elektrischen Spannung, also ein Ausschlag im Elektrometer herbeigeführt werden. Die vom Verf. ausgeführten Versuche, bei denen er eine Steigerung der Transpiration durch Verminderung der Dampfspannung der Luft (vermittelst Austrocknens oder Erwärmens) herbeiführte, ergaben zwar Oscillationen im Elektrometer, aber es konnte keine Gesetzmässigkeit darin gefunden werden. Auch ein Versuch, durch den ermittelt werden sollte, ob Turgorändeiungen Einfluss auf die Spannungsdifferenz haben, ergab nur ganz geringe Schwankungeu im Elektrometer. Im Ganzen liess sich aus den Versuchen so viel entnehmen, dass die Wasserbeweguug nicht die Hauptursache der gemessenen, beträchtlichen elektrischen Ströme seiu kann.

Dagegen konnte nachgewiesen werdeu, dass die Pflanzenströme von der Athmuug abhängen. Die Athmung besteht in einer Summe von chemischen Umsetzungeu inuerhalb der Pflanze; chemische Energie geht aber leicht in elektrische Energie über. Der Nachweis, dass die Pflanzenelektricität mit der Athmung zusammenhängt, führte Herr Haake in der Weise, dass er eine Störung der Athmungsvorgänge durch Ueberleiten von Wasserstoff über die zu uutersuchenden Pflanzentheile hervorrief. Es wurde dabei eiu beträchtliches Sinken des ursprünglich bei Sauerstoffanwesenheit erzielten Ausschlages am Elektrometer festgestellt. Bei Wiederherstellung der normaleu Athmungsbedingungen kehrten die Spannungsverhältnisse in den nrsprünglichen Zustand zurück. Dass das Zu- und Abnehmen der elektrischen Ströme nicht durch rein äusserliche mechanische Einflüsse, etwa durch die Reibung der Gastheilchen in sich oder bei der Diffusion iu die Zellmembranen etc., hervorgerufeu wird, wurde durch einen Controlversuch gezeigt, bei dem die Pflanzenobjecte durch einen in der Dicke eines Bleistiftes zusammengewickelten, angefeuchteten und einseitig mit Kochsalzlösung getränkten Streifen Fliesspapier ersetzt waren. Das Galvanometer reagirte in diesem Fall gar nicht auf den zugeführteu Wasserstoff.

Ueber das Zustandekommen des Galvanometerausschlages stellt Verf. folgeude Betrachtnng an:

In jeder lebenden Zelle finden chemische Umlagerungen statt, wodurch Elektricität frei wird, hier mehr, dort weuiger, je nachdem die eine Zelle stärker, die andere schwächer athmet. Die Zelleucomplexe stelleu also gewissermaasseu eine Vereinigung von einer Menge kleiner galvanischer Elemente dar, die ihre Elektricität unter sich ausgleichen oder auch als Ladung aufspeicheru; vielleicht giebt gar die Elektricität wieder Anlass zu neuen, für die Pflauze wichtigen chemischen Processen. Dabei arbeiten die verschiedeuen Zellen und ebenso die verschiedenen Zellcomplexe zwar mit verschiedeuer Intensität, aber doch in gleichem Sinne. Setzt mau nun

die Elektroden an zwei verschiedenen Punkten auf, so geht von jeder ein Strom gleichnamiger Elektricität in den Schliessungsbogen; also etwa so: von der Elektrode A geht ein positiver Strom durch das Galvanometer zur Elektrode B und durch das Blatt zurück zu A; der in B entstehende positive Strom fliesst umgekehrt durch das Elektrometer zu A und durch den Pflanzentheil zum Ausgangspunkt B. Daher kann das Galvanometer nur dann Kunde davon geben, dass sich Elektricität im ganzen System bewegt, wenn der eine Strom den anderen überwiegt. Ueber die wahre Grösse desselben erfahren wir also gar nichts, nur die Differenz wird uns angezeigt.

Die oben angeführten Versuche zeigen bei Sauerstoffentziehung ein Sinken des ursprünglichen Ausschlages. Der Strom erscheint schwächer, ohne dass wir zu sagen vermögen, ob Verminderung der elektromotorischen Kräfte oder Veränderung der Potentialdifferenzen die Ursache sind. Der eben erwähnte Umstand, dass wir es nur mit Stromdifferenzen zu thun haben, lässt vorläufig keine Lösung der Frage zu. Wir würden also auch dann, wenn das Elektrometer keinen Strom mehr anzeigt, nicht behaupten können, dass sich überhaupt keine Elektricität im System bewege. In der That sank hin und wieder nach dem Einführen des Wasserstoffes der Ausschlag auf den Nullpunkt. Meist aber ging er nicht so weit zurück. Das zeigt uns also, dass noch chemische Umlagerungen vor sich gehen und die Ursache der Fortdauer des elektrischen Stromes sind. Mit anderen Worten, es wird dieser nicht nur von der Sauerstoffathmung, sondern eben so gut von der intramolecularen Athmung hervorgerufen.

Interessant sind diejenigen Versuche, in denen dem athmenden Pflanzentheil nur in der Umgebung der einen Elektrode der Sauerstoff entzogen, also eine Veränderung der Differenz der Athmungsintensität hervorgerufen wurde, in der Erwartung, dass das Galvanometer alsdann eine Verschiebung in den Spannungsverhältnissen anzeigen würde. Diese Erwartung wurde auch bestätigt. Die Versuche ergaben, dass, wenn man den Wasserstoff im Gebiete der positiven Elektrode wirken liess, der Ausschlag vergrössert wurde, dass aber Sauerstoffentziehung an der negativen Elektrode ein Sinken veranlasst.

Auch Pflanzentheile, die von Natur eine bedeutende Athmungsdifferenz zeigen, geben ausserordentlich starke Ströme, also vor allem Blüthen, und bei diesen wieder die Sexualorgane. Legte Verf. die eine Elektrode dem Pistill oder einer Anthere (also dem stärker athmenden Theil) an, die andere dem die Blüthen tragenden Stengel, der weniger kräftig athmet, so wurde ein sehr bedeutender Ausschlag abgelesen.

In den geschilderten Versuchen wurde der Pflanze die Möglichkeit entzogen, den nöthigen Sauerstoff zu consumiren. Eine weitere Versuchsreihe war darauf gegründet, dass durch einseitiges Erwärmen oder Abkühlen der Pflanzentheile die Fähigkeit, den reichlich gebotenen Sauerstoff zu verwerthen, beeinflusst wurde. In der That wurden auch hierbei Stromänderungen beobachtet.

Ferner konnte festgestellt werden, dass bei Unterbrechung der Assimilation durch Verdunkelung eine Verminderung der Spannungsdifferenz eintritt.

Bemerkenswerth sind endlich noch die Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen elektrischen Strömen und Protoplasmabewegung. Fäden von Nitella, bei der man bekanntlich die Protoplasmabewegung sehr schön beobachten kann, wurden in den vollständig dampfgesättigten Apparat gebracht, in den eine viereckige Oeffnung geschnitten worden war, die durch ein aufgekittetes Deckgläschen geschlossen wurde. Diesem lagen die Objecte an und wurden durch Streifen feuchten Fliesspapiers festgehalten. Die Plasmabewegung war so mit dem Mikroskop leicht zu controliren. In den Apparat wurde dann ein mit Chloroform getränktes Wattebäuschchen eingeführt, zeitweise wieder herausgenommen und wieder eingeführt. Es ergab sich, dass das Einführen des Chloroforms ein rapides Sinken des Ausschlages herbeiführt, und dass die Spannungsänderungen fortdauern, wenn die Bewegung des Protoplasmas schon aufgehört hat. Da auch in dem Verlauf der Oscillationen keine wirklichen Unterschiede zwischen der Zeit vor und nach dem Aufhören der Rotation des Plasmas auftreten, so scheint kein Zusammenhang der elektrischen Erscheinungen mit der mechanischen Bewegung des Plasmas vorhanden zu sein.

Das Resultat seiner Beobachtungen fasst Herr Haake in folgende zwei Sätze zusammen: 1. Es steht unzweifelhaft fest, dass Stoffwechselvorgänge verschiedener Art als Ursache der elektrischen Ströme in Pflanzen in Betracht kommen. Insbesondere ist nachgewiesen worden, dass in erster Linie Sauerstoffathmung, dann auch die Kohlensäure-Assimilation hervorragend daran betheiligt sind. 2. Die Wasserbewegung hat möglicherweise Antheil an dem Zustandekommen der elektrischen Ströme, sicher aber ist ihr Einfluss nur ein geringer. F. M.

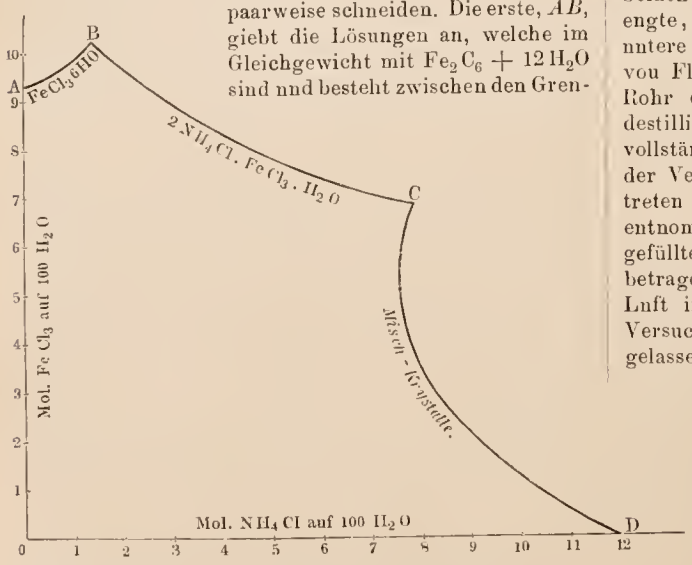
H. W. Bakhuis-Roozeboom: Die Löslichkeitscurve für Salzpaare, welche sowohl Doppelsalz als Mischkrystalle bilden. (Zeitschrift für physikalische Chemie, 1892, Bd. X, S. 145.)

Wenn zwei Salze mit einem Lösungsmittel in wechselnden Verhältnissen zusammengebracht werden, können mannigfache Erscheinungen eintreten, welche sämmtlich zur Kategorie der Gleichgewichte in Systemen von drei Stoffen gehören, deren Erkenntniss durch sorgsames Studium einzelner typischer Beispiele angebahnt werden muss. Für den Fall, dass die beiden Salze ein Doppelsalz bilden, und ebenso für den Fall, dass die Salzpaare Mischkrystalle bilden, waren bereits mehrere Beispiele näher untersucht. Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit dem complicirteren und daher allgemein interessanteren Falle, dass das Salzpaar ein Doppelsalz bildet und gleichzeitig Mischkrystalle desselben existiren; und zwar hat der Verf. für diese Untersuchung das Salzpaar Salmiak und Eisenchlorid gewählt, von dem sowohl die

Existenz eines Doppelsalzes als diejenige von Mischkrystallen feststand. Förderlich bei der Untersuchung war der Umstand, dass das eine von diesen Salzen wasserfrei, das andere hydratisch auftritt und beide in verschiedenen Systemen krystallisiren.

Nachdem durch Vorversuche ermittelt war, bei welchen Concentrationen der Lösung Doppelsalz und bei welchen Mischkrystalle zur Ausscheidung kommen, erstere von stets gleichbleibender, letztere von wechselnder Zusammensetzung, wurde eine ausgedehnte Reihe Lösungen verschiedenen Gehaltes sowohl an Salmiak als an Eisenchlorid dargestellt durch Lösen von reinem Salmiak und reinem Eisenchlorid des Handels ($Fe_2Cl_6 . 12\,H_2O$). Diese Lösungen liess man entweder freiwillig Krystalle absetzen, oder es wurde das Hydrat, das Doppelsalz oder ein Mischkrystall in die Lösung gesäet. Bei stets gleichbleibender Temperatur (15°) wurden sodann sowohl die Lösung als die Krystalle sorgfältig analysirt und die Resultate in einer Tabelle, sowie graphisch in einer Curve dargestellt, in welcher die Abscisse die Mengen des Salmiak, die Ordinate die des Eisenchlorids in Molecülen auf 100 Molecüle Wasser darstellen. Der Wassergehalt der sich ausscheidenden Krystalle und die Zusammensetzung der Mischkrystalle konnten für die einzelnen Lösungen ermittelt, und schliesslich folgende Resultate als Ergebniss der eingehenden Untersuchung erhalten werden:

Die Löslichkeit des Salzpaares F_2Cl_6 und NH_4Cl bei 15° wird durch eine Curve dargestellt (vgl. Figur), bestehend aus drei Curven, die sich paarweise schneiden. Die erste, *AB*, giebt die Lösungen an, welche im Gleichgewicht mit $Fe_2C_6 + 12\,H_2O$ sind und besteht zwischen den Grenzen 9,30 bis 9,93 Mol. Eisenchlorid und 0 bis 1,36 Mol. Salmiak auf 100 Mol. Wasser. Die zweite Curve *BC* giebt die Zusammensetzung der Lösungen im Gleichgewicht mit dem Doppelsalze $4\,NH_4Cl . Fe_2Cl_6 . 2\,H_2O$ an und besteht zwischen den Grenzen 9,93 und 6,8 Mol. Eisenchlorid und 1,36 bis 7,8 Mol. Salmiak auf 100 Mol. Wasser. Die dritte Curve *CD* giebt die Lösungen an, welche neben Mischkrystallen bestehen können, deren Gehalt an Eisenchlorid von 7,3 bis 0 Proc. abnimmt, während die Lösung ihren Salzgehalt ändert von 6,8 bis 0 Mol. Eisenchlorid und von 7,8 bis 11,88 Mol. Salmiak auf 100 Mol. Wasser. Die Lösung des ersten Schneidepunktes in *B* besteht also neben $Fe_2Cl_6 . 12\,H_2O$ und Doppelsalz; diejenige des zweiten Schneidepunktes *C* neben Doppelsalz und Mischkrystallen mit höchstem Eisengehalt. Während nun im ersten Schneidepunkte die Lösung durch Zusatz von Eisenchloridhydrat nicht weiter verändert wird, durch Zusatz von Salmiak nur so lange unverändert bleibt, bis das feste Eisenchlorid ganz in Doppelsalz umgewandelt ist, ist im zweiten Schneidepunkt sowohl durch Zusatz der einen wie der anderen Componente ein Uebergang von der einen auf die andere Curve möglich, weil beide Componenten eine Umsetzung einer festen Phase in die andere bewerkstelligen können. Die Doppelsalzcurve zeigt, dass das Doppelsalz nicht ohne Zersetzung löslich ist. Die Mischkrystalle enthalten das Eisenchlorid als Fe_2Cl_6 mit 7 bis $8\,H_2O$.



C. Duncan und **F. Hoppe-Seyler**: Ueber die Diffusion von Sauerstoff und Stickstoff in Wasser. (Zeitschr. f. physiologische Chemie, 1892, Bd. XVII, S. 147.)

Ueber die Geschwindigkeit, mit welcher Gase sich in Flüssigkeiten durch Diffusion verbreiten, waren bisher ausser einer älteren Arbeit von Stefan über Diffusion der CO_2 in Wasser und Alkohol keine Versuche gemacht, obwohl diese Frage eine eminent biologische Bedeutung für die Lebewesen der Meerestiefen besitzt. Untersuchungen über die Athmung der Fische, über welche an besonderer Stelle berichtet werden soll, haben die Verff. veranlasst, einige Experimente über die Geschwindigkeit der Bewegung der Gastheilchen in Wasser auszuführen, deren Ergebnisse für die Schätzung der Art, wie das Meerwasser gelüftet wird, Anhalte bieten.

Zu den Versuchen diente ein im Keller aufgestelltes Glasrohr von 1 m Länge und 6,5 cm Weite, das sich an beiden Enden zu Glasansätzen von 5 mm Weite verengte, von denen das obere mit einer Luftpumpe, das untere zur Einführung des Wassers und zur Entnahme von Flüssigkeitsproben bestimmt war. Erst wurde das Rohr evacuirt, dann wurde von unten ausgekochtes, destillirtes Wasser eingelassen, und nachdem dasselbe, vollständig abgeschlossen, abgekühlt worden war, wurde der Verschluss oben geöffnet, so dass die Luft frei eintreten konnte, und nun unten eine Portion zur Analyse entnommen. Das mit Wasser bis ungefähr 97 cm Höhe gefüllte Rohr, in welchem das Wasser an seiner 33,17 cm^2 betragenden Oberfläche frei mit der atmosphärischen Luft in Berührung war, wurde nun in den einzelnen Versuchen verschiedene Anzahl von Tagen ruhig stehen gelassen, und am Ende des Versuches wurden zwei bis vier Proben des Wassers entnommen und ihr Gehalt an CO_2, O und N bestimmt.

Die genauer mitgetheilten Einzelversuche ergaben Werthe, welche zunächst, nach Abzug der ursprünglich im Wasser enthaltenen Gase von den am Ende des Versuches angetroffenen, die in den einzelnen Versuchen in 4, 5, 7 und 14 Tagen in das Wasser eingedrungenen Gase erkennen lassen. Ferner wurden unter Berücksichtigung der nach jeder Probeentnahme verminderten Höhe der Wassersäule die Gasmengen berechnet, welche im Ganzen und pro m^2 Oberfläche bis in bestimmte Tiefe des Wassers durch Diffussion vorgedrungen waren. Nach diesen Rechnungen waren in den ersten 4 Tagen täglich 77,85 cm^3 O und 233,81 cm^3 N in die Tiefe von 70,5 cm eingetreten, für den 6. und 7. Tag 67,69 O und 169,74 N und für die Zeit vom 6. bis 14. Tag täglich 53,97 O und 140,92 N. In die Tiefe von 45,5 bis 70,5 cm unter der Oberfläche waren für den 6. bis 14. Tag täglich 42,06 bezw. 47,46 cm^3 O und 123,52 bezw. 128,17 cm^3 N eingetreten.

Aus den Zahlen ergiebt sich, dass die Quantitäten der einzelnen Gasarten, welche täglich abwärts wandern, im Verlaufe der Versuche stets abnehmen, und zwar verlangsamt sich die Geschwindigkeit recht erheblich.

Diese Abnahme der Geschwindigkeit steht zwar in Beziehung zu dem Grade der Sättigung der einzelnen Schichten, sie wird aber durch denselben nicht allein erklärt, vielmehr spielen die Temperaturänderungen durch die Verdunstung an der Oberfläche und die Differenz der specifischen Gewichte zwischen der oberflächlichen, gesättigten und den tieferen Schichten, deren Gasgehalt ein wechselnder ist, hierbei gleichfalls eine Rolle. Andererseits lässt die Gleichheit des Gehaltes an Sauerstoff und an Stickstoff in den nach einander entnommenen Proben erkennen, dass die untersten Schichten der Flüssigkeit täglich neue Gastheilchen fortdauernd von oben her erhalten haben und daher gleichmässig mit denselben versehen waren. „Diese Erscheinung spricht sehr entschieden gegen die Vermuthung, dass die Gastheilchen entsprechend ihrem Partialdruck in der atmosphärischen Luft über der Oberfläche des Wassers in der ruhenden Wassermasse sich abwärts bewegen, sie stützt vielmehr die Ansicht, dass die in der Nähe der Oberfläche mit Gastheilchen beladenen Wasserschichten sich abwärts bewegen und sich mit den unteren Schichten mischen. Der Vorgang wird sonach der allmälig gleichmässig erfolgenden Vertheilung von löslichen Stoffen in Wasser, deren Lösungen höhere specifische Gewichte als das Wasser haben, entsprechen, wenn diese Stoffe langsam an der Oberfläche des Wassers in dasselbe eintreten.“ Für das Verhalten der CO_2 hatte Stefan eine gleiche Ansicht aufgestellt.

Da 1 Liter Wasser bei 760 mm Druck und 14,1° bei seiner Sättigung mit atmosphärischer Luft 7,05 cm³ O und 14,16 cm³ N enthält, muss bei 745 mm die Sättigung bei gleicher Temperatur durch 6,91 cm³ O und 13,88 cm³ N erfolgen. Der höchste Gehalt an O und N, welcher nach zweiwöchentlicher Exposition an freier Luft in einer Tiefe zwischen 45 und 58 cm unter der Oberfläche gefunden wurde, betrug nur 3,819 cm³ O und 9,489 cm³ N, und 3,946 O und 9,221 N. Es fehlten also noch zur Sättigung 3,09 cm³ O und 4,39 cm³ N bezw. 2,96 und 4,66. Hiernach ist es nicht zweifelhaft, dass in grossen Wassertiefen im Meere und in Landseen entweder das Thierleben überhaupt unbedeutend ist, oder der Gasaustausch zwischen der Atmosphäre und grossen Wassertiefen durch andere Vorgänge unterhalten wird, als durch die Diffusion der Gase im Wasser.

W. Luzi: Ueber künstliche Erosionsfiguren am Diamanten. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1892, Bd. XXV, S. 2470.)

Der Diamant ist bekanntlich nicht nur das härteste Mineral und wird mechanisch von keinem anderen geritzt, sondern auch chemisch kann er nicht leicht angegriffen werden und Corrosionserscheinungen dieses Krystalls erhält man nur beim Erhitzen desselben in Luft oder Sauerstoff, wobei sich regnläre, dreiflächige, negative Pyramiden bilden. Herr Luzi hat jedoch jüngst gefunden, dass das Gestein, welches in Südafrika Diamanten führt, der sogenannte „blue ground“ im geschmolzenen Zustande gleichfalls im Stande ist, den Diamanten anzugreifen und zu corrodiren.

Das betreffende Gestein wurde in einem Gebläseofen bei der höchsten erreichbaren Temperatur (etwa 1770°) geschmolzen und der mit vollkommen glatten (natürlichen) Flächen versehene Diamant tief in den Schmelzfluss eingetaucht. Hierauf wurde der Tiegel mit Gesteinspulver vollständig gefüllt, verschlossen und 20 bis 30 Minuten auf die höchste Temperatur erhitzt. Wurde sodann der Diamant aus dem erstarrten Gestein herausgenommen, so war derselbe auf seiner Oberfläche mit unregelmässig bis länglich runden, oft auch halbkugelförmigen Narben oder Höhlungen von verschiedener Grösse, einmal bis zur völligen Durchbohrung des Krystalls, bedeckt. Gewöhnlich waren die Diamanten zu gleicher Zeit geschwärzt, oder mit einer rothen Schicht überzogen, welche aus Eisenoxyd bestand. Manchmal sassen auf den Diamanten, und zwar in der Mitte der Höhlungen, schwarze bis schwarzgraue, magnetische Kügelchen, welche beim Behandeln mit Salzsäure ein Gas zu entwickeln schienen, dessen Natur aber nicht hat festgestellt werden können. Verf. vermuthet, dass sie aus einem umgewandelten Diamantkohlenstoff mit etwas Eisen bestanden.

Wie diese Resorption des Diamanten in dem complicirt zusammengesetzten Silicatschmelzflusse vor sich geht, konnte Verf. wegen Kostbarkeit des Materials nicht ausmachen. Er vermuthet, dass auf Kosten der Diamantsubstanz in dem Magma Reductionsprocesse vor sich gehen und glaubt, dass der Diamant vielleicht auch von anderen schmelzenden Silicatgesteinen, wenigstens wenn sie eine ähnliche Zusammensetzung haben, angegriffen werden wird. „Immerhin gestattet aber die Kenntniss der Thatsache, dass der Diamant durch ein Silicatmagma von der Zusammensetzung des „blue ground“ resorbirt wird, Vermuthungen über die Art und Weise seiner Entstehung aufzustellen.“

L. Hermann: Phonophotographische Untersuchungen. IV. Untersuchungen mittelst des neuen Edison'schen Phonographen. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1892, Bd. LIII, S. 1.)

Bei der weiteren Fortsetzung seiner Versuche zum Studium der Sprachlaute und Sprache durch photographische Fixirung der durch die Laute hervorgerufenen Schwingungen eines Phonographen, über deren ersten Ergebnisse wir dem Herrn Autor selbst ein ausführliches Referat verdanken (Rdsch. V, 465), war es ihm möglich, einen neuen Edison'schen Phonographen von vorzüglicher Leistungsfähigkeit zu verwenden und somit die früheren Ergebnisse mit dem vollkommeneren Apparate zu prüfen und zu erweitern. Während früher die Schwingungen der angesprochenen Platte mittelst aufgeklebten Spiegelchens photographirt wurden, konnten jetzt die Eindrücke auf der Walze des Phonographen photographisch zur Darstellung gebracht und somit das Wesen der die einzelnen Töne erzeugenden Luftschwingungen genauer und reiner ermittelt werden. Die Resultate der neuen Messungen lieferten eine volle Bestätigung der ersten Ergebnisse; es wird daher genügen, wenn hier unter Hinweis auf das frühere Referat eine Zusammenstellung der für die einzelnen Vocale, welche jetzt viel vollständiger untersucht sind, charakteristischen Töne gegeben wird; dieselben gehören für die einzelnen Vocale verschiedenen Octaven an und sind für die meisten Vocale einfach, für einzelne aber doppelt.

Die charakteristischen Töne sind für U: c'—f' und d^2—e^2; für O: c^2—dis^2; für Ao: e^2—f^2; für A: e^2—gis^2; für Ae: c^2—e^2 und fis^3—ais^3; für E: d^2—e^2 und ais^3—h^3; für Oe: f^3—g^3; für Ue: a^3—h^3 und für I: c^4—f^4.

Hiernach lassen sich die Vocale in 4 Gruppen ordnen: 1. U ist ausgezeichnet durch einen Ton in der ersten und einen in der zweiten Octave. 2. O, Ao und A haben ihren charakteristischen Ton in der zweiten Octave; derselbe rückt mit dem Uebergange von O zum A allmälig in die Höhe. 3. Ae und E haben einen Ton in der zweiten und einen in der dritten Octave. Beide liegen bei Ae etwas tiefer als bei E. 4. Oe, Ue und I haben nur einen hohen charakteristischen Ton, welcher bei Oe am tiefsten, bei I am höchsten liegt; er rückt von der

Mitte der dritten Octave (Oc) nach dem Ende (Ue) und endlich weit in die vierte (I). 5. Alle die Umlaute (Ac, Oe, Ue) haben wie E einen charakteristischen Ton in der dritten Octave.

Ausser diesem hauptsächlichsten Ergebnisse der neuen Versuche, welche weiter auf die Consonanten ausgedehnt werden sollen, sei hier noch eine interessante Beobachtung mitgetheilt, welche Herr Hermann im Verlaufe seiner Untersuchung über die umgekehrte Reproduction von Stimme und Sprache angestellt hat. Wir entnehmen der Abhandlung des Verf. hierüber das Nachstehende:

Versetzt man den Phonographencylinder in verkehrte Rotation, so dass also auch der Reproducer vom Ende der Walze nach dem Anfange vorrückt, so spielt sich natürlich die Schallbewegung genau in umgekehrter Zeitfolge ab. Die Resultate sind folgende: Von der Sprache sind die Vocale im verkehrten Betrieb absolut unverändert, von den Consonanten ebenso die Aspiratae (F, W, beide S und Sch, beide Ch) und die Liquidae (L, M, N, R). Die Mutae (P, T, K) sind als Zwischenlaute zwischen zwei Vocalen unverändert, dagegen sehr verändert als Anfangs- und Schlusslaute. Ebenso sind die Mediae (B, D, G) sehr verändert, den entsprechenden Mutae genähert. Das Gesprochene im Ganzen klingt natürlich in der zeitlichen Umkehrung äusserst fremdartig und ganz unverständlich. Schreibt man sich dasselbe aber in dieser Umkehrung auf, so kann man nun die verkehrten Worte sehr gut heraushören.

Von Musik klingen die getragenen Instrumente, Geige, Cello, Trompete, menschliche Stimme, unverändert, das Klavier dagegen ganz verwandelt, trompetenartig, offenbar weil das rasche Verklingen des anfangs kräftigen Tones für das Klavier charakteristisch ist, hier aber das Umgekehrte sich abspielt. Dass die Melodie nicht erkennbar ist, bedarf kaum der Erwähnung; aber das verkehrte Musikstück klingt harmonisch.

O. Maas: Ueber Bau und Entwickelung der Cuninenknospen. (Zool. Jahrbücher. Abtheil. für Anatomie und Ontogenie, 1892, Bd. V, S. 271.)

Die Cuninenstöckchen finden sich bekanntlich in der Magenhöhle anderer Medusen (Geryonia) und man dachte anfangs an einen genetischen Zusammenhang beider Formen (Haeckel), erkannte dann aber, dass es sich nur um einen Parasitismus dieser Stöckchen im Körper der Geryonie handelte (F. E. Schulze). Nachdem schon andere Cuninen in letzter Zeit untersucht worden waren, nahm der Verf. die Untersuchung der mediterranen Form vor, weil es ihm wünschenswerth schien, auch bei ihr die Knospungserscheinung unter Zuhülfenahme der Schnittmethode genau festzustellen. Er giebt eine genaue von Abbildungen begleitete Beschreibung des Baues und der Entwickelung der Knospen, wovon wir hervorheben wollen, dass im Verlauf der letzteren die Uebereinstimmung zwischen Meduse und Polyp ganz besonders deutlich hervortritt. Bekanntlich hat man die Form der Meduse mit Erfolg auf diejenige des Polypen zurückzuführen vermocht, obwohl erstere von letzterer im ausgebildeten und weit differenzirten Zustand stark verschieden zu sein scheint. Von den Medusen der Cunina wird ein Stadium durchlaufen, welches einem Polypen ganz ausserordentlich ähnelt, und von ihm führt dann eine Reihe von Uebergangsstadien bis zur Gestalt der Meduse hin. Der Verf. legt mit Recht Werth darauf, dass diese Uebergänge hier nicht künstlich construirt zu werden brauchen, sondern wirklich durchlaufen werden. Die von H. V. Wilson untersuchten amerikanischen Cuninen verhalten sich in dieser Beziehung ebenso wie die dem Verf. vorliegende Neapeler Form. Die Cuninen zeigen also ein besonders ursprüngliches Verhalten, wenn es richtig ist, dass sich die Meduse aus polypenähnlichen Wesen entwickelte, was aber nach der Aufeinanderfolge der Stadien und aus anderen hier nicht näher zu erörternden Gründen kaum bezweifelt werden kann. Die Cuninen lassen sich aus Gründen, deren Besprechung hier ebenfalls zu viel Raum in Anspruch nehmen würde und zudem des allgemeineren Interesses entbehren, nicht wohl auf andere craspedote Medusen beziehen, weshalb der Verf. geneigt ist, diesen Formen, welche einen so einfachen Entwickelungsmodus ihrer Medusen aufweisen, eine von den gewöhnlichen Hydroiden getrennte phylogenetische Entwickelung zuzuschreiben. Er sieht also in ihnen keine umgewandelten Hydroidmedusen und lässt ihren Generationswechsel von dem der Hydroiden gesondert entstehen. Korschelt.

M. v. Linden: Beiträge zur Biologie der Phryganiden. (Biol. Centralbl., 1892, Bd. XII, S. 523.)

Die Beobachtungen der Verfasserin beziehen sich auf die Larven einer, nach der Beschaffenheit der Tracheenkiemen, wahrscheinlich den Leptocerinen beizuzählenden Art, deren genauere Bestimmung leider wegen des Eingehens der Larven nicht möglich war. Der Laich fand sich im Januar in Gestalt haselnussgrosser Gallertklümpchen am Ufer eines Flüsschens innerhalb des Gebietes, welches bei höherem Wasserstande überschwemmt zu sein pflegt. Die jungen, aus dem Ei geschlüpften Larven (1,5 mm lang) fertigen sich vor dem Verlassen der Gallerthülle aus Bruchstücken dieser, welche sie mit den Kiefern abreissen, eine provisorische Hülle. Da sie innerhalb dieser Hülle mehrere Tage ausserhalb des Wassers aushalten können, während andererseits bei im Wasser laichenden Arten die Jungen, soweit bekannt, eine solche erste Hülle nicht anfertigen, so ist Verfasserin geneigt, in dieser Hülle einen Schutz gegen das Austrocknen zu sehen. Vielleicht erschwert die Hülle durch ihre schlüpferige Oberfläche auch die Angriffe anderer Thiere. Später werden vorzugsweise Pflanzenstoffe zur Anfertigung der Gehäuse verwandt, doch sind die ersteren noch ziemlich kunstlos und locker, jedes Thier lernt erst allmälig kunstgerechte Köcher herzustellen.

Die Nahrung der jungen Larven besteht vorzugsweise aus vegetabilischer Kost, doch greifen sie in Zeiten der Noth auch ihre schwächeren Geschwister an, die sie vollständig verzehren, indem sie auch die Weichtheile an Kopf, Thorax und Beinen sorgfältig ausnagen. Wie dies bereits an gewissen Phryganidengattungen von Zaddach und M'Lachlan beobachtet wurde, so haben auch die in Rede stehenden Larven anfangs keine Kiementracheen, sondern sind auf einfache Hautrespiration angewiesen. Die zarte und durchsichtige Beschaffenheit der Cuticula des Hinterleibes gestattet die genauere Beobachtung des Verlaufes der Tracheenstämme und ihrer feinen Verästelungen. Bei älteren Larven ist das letztere nicht mehr der Fall, es entwickeln sich dann allmälig am 2. bis 5. Hinterleibsringe fadenförmige Kiementracheen, welche einzeln, nicht in Büscheln entspringen.

R. v. Hanstein.

G. Krüss: Specielle Methoden der Analyse, Anleitung zur Anwendung physikalischer Methoden in der Chemie. (Hamburg und Leipzig 1892, Verlag von Leopold Voss.)

Dieses Werkchen giebt auf 104 Octavseiten eine knappe Anleitung zur Ausführung der, für den Chemiker wichtigen physikalischen Untersuchungen: Bestimmung

der specifischen Gewichte fester und flüssiger Körper; Methoden der Moleculargewichtsbestimmung durch Ermittelung der Dampfdichte, der Gefrierpunktserniedrigung und der Siedepunktserhöhung; qualitative Spectralanalyse; Colorimetrie und quantitative Spectralanalyse; Polarisationsanalyse. Die ausführlicheren Anleitungen für die Ausführung physikalischer Arbeiten, wie das physikalische Praktikum von Wiedemann und Ebert, will es nicht ersetzen; im Gegentheil, es setzt deren Studium voraus. Aber indem es sich auf das für die Praxis des Chemikers Nothwendige beschränkt, konnte es sich im Umfang und Preis innerhalb derjenigen Grenzen halten, welche seine Anschaffung jedem Studirenden ermöglichen. Uebrigens verfolgt es eine streng pädagogische Richtung, indem es durch vielfache Fragen zum selbständigen Denken und zum Studiren anregt. So ist denn auch im Vorwort nicht nur auf die umfassenderen praktischen Anleitungen hingewiesen, sondern auch auf ein eingehendes Studium der theoretischen Lehren, welche den physikalischen Messungsmethoden und ihrer Anwendung in der Chemie zu Grunde liegen. R. M.

Ed. Reyer: Geologische und geographische Experimente. I. Ursachen der Deformationen und der Gebirgsbildung. (Leipzig 1892, Engelmann.)

Verf. bespricht die verschiedenen Ansichten über die Ursachen der Faltung von Gebirgsschichten und gelangt zu der Ansicht, dass dieselbe im Wesentlichen durch ein Abrutschen mächtiger, nahe dem Ufer abgelagerter Sedimente nach dem tiefen Meere zu erfolgt, und dies soll wesentlich mit dadurch bewirkt werden, dass durch Erwärmung die Schichten nahe dem Continente um 5 km aufgetrieben werden könnten, 100 km von der Küste aber nur wenig. Lehrreich sind die Versuche, welche durch „Gleitfaltung“ plastischer Massen angestellt und durch 38 Abbildungen veranschaulicht werden. K.

Vermischtes.

Die Versuche über die elektrischen Wellen sind nach ihrer Entdeckung durch Herrn Hertz ausschliesslich in der Luft ausgeführt. Die Herren Sarasin und de la Rive haben nun eine Abänderung dieser Versuche in der Weise eingeführt, dass sie die beiden Kugeln, zwischen denen die primären Ladungen überspringen, in eine isolirende Flüssigkeit brachten, und sie haben dabei stärkere secundäre Entladungen erhalten. Zuerst stellten sie ihre Versuche mit Olivenöl an, in welchem die primäre Entladung eines Ruhmkorff Funken von etwas über 1 cm Länge gab. Die Wirkung auf den Resonator war sehr beträchtlich gesteigert, in der Nähe des primären Entladers war der Funken des secundären Leiters sehr hell; selbst im Abstande von 10 m gaben die grossen Resonatoren von 0,75 und 1 m noch ziemlich helle und von fern sichtbare Funken. Das Oel verkohlte jedoch und verlor seine Durchsichtigkeit; aber die Intensität des Funkens änderte sich nicht, trotz der Veränderung des Oels, während mehr als 20 Minuten; hingegen nimmt in der Luft die Stärke der secundären Entladung schnell ab, und man muss hier die Kugeln oft reinigen, wenn der Funke längere Zeit sichtbar bleiben soll. — Terpentinöl und Petroleum gaben ähnliche Resultate, doch kommt hier leicht eine Art Aufkochen vor, so dass das Oel bei diesen Versuchen vorzuziehen ist. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 439.)

Bekanntlich haben Metallpulver einen sehr grossen Widerstand; derselbe kann aber sehr bedeutend vermindert werden, wenn man in ihrer Nähe einen elektrischen Funken überspringen lässt. Herr Dawson Turner hat hierüber Versuche angestellt an Aluminium, Kupfer, ausgeglühtem Selen, Eisenfeilicht, feinem Schrot, Mischungen aus Aluminiumpulver und Harz u. s. w. Die besten Resultate ergaben Aluminium- und Kupferpulver. Wurde ein mit Pulver gefülltes, kurzes Glasrohr mit einer oder zwei Zellen und einem Galvanometer zum Kreise verbunden, so ging kein Strom durch, bis eine Funkenentladung in der Nähe erfolgt war; dann war die Wirkung sehr deutlich. Das Pulver blieb dann eine kurze Zeit leitend, wenn es nicht geschüttelt wurde; geschah dies, so hörte die Wirkung auf. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 384.)

Es wird noch vielfach bezweifelt, dass der Blitz lebende Bäume entzündet. Daher ist folgender von Herrn J. Strehle beobachteter und von Herrn v. Tubeuf in der „Forstl.-naturwiss. Zeitschr.“ (Jahrg. I, Heft 10) mitgetheilter Fall bemerkenswerth. An einer 80jährigen, 32 m hohen Fichte hatte der Blitz die Stammrinde des Gipfels auf einer Strecke von 4 m verkohlt, ebenso eine Anzahl von Aesten im Gipfel und zwar so, dass alle Grade der Verbrennung von starker Aukohlung und Verkohlung der Rinde und Verlust der Nadeln bis zu ganz leichter Verbrennung vorhanden waren. Die verbrannten Aeste fanden sich auf der Südwestseite, auf welcher auch der Blitz seinen Weg zur Stammbasis fortsetzte. Hierbei übersprang er zuerst 9 m belaubten und beasteten Stamm, um dann die Rinde 2 m weit aufzureissen. Er liess nun abermals 2 m Stamm ganz unberührt, um hierauf theils die Rinde nur stellenweise abzureissen, theils sie in längeren Streifen aufzuschlitzen. Im untersten, 4 m hohen Stammtheile ist endlich ein beträchtliches Stück Rinde losgerissen und der 0,56 m Durchmesser haltende Stock etwas gespalten.

Der Blitz hat hier also im lebenden, benadelten Gipfel gezündet, und die so entzündete Partie hat ihre Umgebung verbrannt, bis das Feuer bald wieder erlosch. F. M.

Den Versuch mit dem Wasserhammer kann man nach Herrn F. Parmentier auf leichte Weise wie folgt ausführen: Man füllt eine an einem Ende geschlossene Glasröhre mit Wasser und schleudert durch einen starken Stoss einen Theil der Flüssigkeit aus dem Rohre heraus, dann hört man den trockenen Schlag des Wassers gegen den Boden des Rohres, den sogenannten Wasserhammer, und der Boden kann sogar zertrümmert werden. Bei dem starken Stoss wird nämlich die Wassersäule als Ganzes gegen die Mündung heftig geworfen, es entsteht ein leerer Raum und das nicht ausgeworfene Wasser giebt beim Zurückfallen den trockenen Schlag. Unter den verschiedenen untersuchten Flüssigkeiten war das Wasser am geeignetsten; Aether und Alkohol sind zu flüssig, so dass die Säule leicht zerreisst, und Oel ist zu zähe; doch kann man auch mit diesen Flüssigkeiten den trockenen Schlag erhalten. (Journal de Physique 1892, Ser. 3, T. 1, p. 393.)

Einen interessanten Beitrag zur Physiologie des Geschmacks hat Herr N. Zuntz der physiologischen Gesellschaft zu Berlin in der Sitzung vom 22. Juli mitgetheilt: Das Urtheil über die Stärke einer Geschmacksempfindung wird bekanntlich durch die gleichzeitige Einwirkung anderer schmeckbarer Substanzen beeinflusst. Herr Zuntz fand speciell für die Empfindung des Süssen, dass ihre Intensität unter Umständen erheblich gesteigert wird, wenn der Zuckerlösung bittere oder salzige Stoffe in so geringer Menge zugesetzt sind, dass sie für sich allein keine deutliche Geschmacksempfindung hervorrufen. Genauer untersucht wurde der Einfluss des Chinins und der des Kochsalzes. Von letzterem wird eine 0,1procentige Lösung nicht mehr sicher durch den Geschmack von reinem Wasser unterschieden. Giebt man nun einer 12- bis 13procentigen Zuckerlösung

einen Gehalt von 0,1 Proc. NaCl, so erscheint sie erheblich süsser als ohne diesen Zusatz. Die Wirkung der für sich unschmeckbaren Kochsalzmenge ist so erheblich, dass eine salzhaltige 12procentige Lösung von den meisten Menschen für süsser erklärt wird, als eine 15procentige ohne den Salzzusatz. Ganz analog wirkt salzsaures Chinin in solcher Verdünnung, dass der bittere Geschmack nicht mehr deutlich zu erkennen ist. Sobald man mit dem Zusatz die angedeutete Grenze überschreitet, so dass man seinen Geschmack neben dem des Zuckers in der Lösung erkennt, wirkt er nicht mehr steigerud auf den süssen Geschmack; man beurtheilt dann im Gegentheil die salzig und bitterlich schmeckende Zuckerlösung als weniger süss. — Von den bisher bekannten Fällen von Modification des Urtheils über einen Sinneseindruck durch andere gleichzeitige Eindrücke (z. B. Weber's Entdeckung, dass ein Gewicht schwerer geschätzt wird, wenn es kalt ist) unterscheiden sich die vorliegenden Beobachtungen dadurch, dass der modificirende Eindruck für sich nicht wahrgenommen wird, weil er unter dem Schwelleuwerth liegt.

Da die arktischen Meere für den Walfisch-Fang immer weniger lohnend werden und die Schiffe in immer höhere Breiten sich begeben müssen, um das seltener werdende Jagdthier zu treffen, haben vier Schiffe der Dundee Walfisch-Flotte am 6., 7. und 8. September die Davis-Strasse verlassen und sich nach den antarktischen Meeren begeben mit dem Auftrage, zu erforschen, ob die noch unbekannten arktischen Meere nicht reichere Beute, lohnendere Jagdgründe bieten. Die Schiffe haben sich auch mit der Aufgabe befasst, soweit es angehen wird, wissenschaftliche Beobachtungen anzustellen, welche besonders den Herren Bruce, Buru Murdoch, Donald und Campbell obliegen werden, die sich auf den einzelnen Schiffen mit den erforderlichen Apparaten versehen haben. Bei der in 6 bis 7 Monaten erfolgenden Rückkehr der Expedition sind folgende wissenschaftliche Resultate zu erwarten: Vollständige meteorologische Tagebücher mit Berichten über die Temperaturen und Dichten des Oberflächenwassers und an einzelnen Punkten der Temperaturen bis zu 150 Faden Tiefe. Eine reiche Sammlung kleiner Oberflächen-Organismen wird durch Netze ermöglicht werden, da für diese Art des Sammelns reichlich Gelegenheit vorhanden sein wird, wenn die Schiffe langsam ihren fischenden Booten folgen. Tiefsee-Dredgungen sind nicht zu erwarten; Sammlungen an den Küsten bisher noch nicht besuchter südlicher Länder werden möglich sein. Ueber Meeresströmungen werden Beobachtungen von den Capitänen regelmässig gemacht, aber es werden auch Flaschen in hohen südlichen Breiten ausgeworfen werden, deren Wiederauffinden von grossem Interesse sein wird. Besondere Beachtung wird dem Meeresgrunde geschenkt werden, und wenn Schlamm oder Steine in den Eisbergen eingebettet gefunden werden sollten, werden Austreugungen gemacht werden, Proben zu erhalten, um eine Vorstellung zu gewinnen von der Geologie des Landes, das unter dem südlichen Eismantel begraben ist. Sicherlich wird auch eine reiche Sammlung von Vögeln, ebenso wie Proben des Meerwassers aus verschiedenen Tiefen heimgebracht werden. Wissenschaftlich wird die Expedition um so erfolgreicher sein, je weniger sie es commerciell ist, denn wenn Wale nicht am Rande des Eises angetroffen werden, kann beim Aufsuchen derselben eine sehr hohe Breite erreicht werden. Jedenfalls werden die Barometer-Ablesungen von grossem Interesse sein, da sie Licht verbreiten werden über das merkwürdige Gebiet niedrigen Druckes, welches den Südpol umgiebt. (Science 1892, Vol. XX, p. 202.)

Prof. Ludw. Phil. von Seidel hat sich von seinem Lehramt an der techn. Hochschule und dem Directoriat der math.-physik. Sammlung der Universität München entbinden lassen; seine Universitäts-Vorlesungen hat er schon vor einiger Zeit eingestellt.

Der ausserordentliche Prof. Dr. Vejdowsky in Prag ist zum ordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie und Embryologie daselbst ernannt.

Es habilitirten sich Dr. Rimbach in Berlin für Chemie, Dr. Rosen in Breslau für Botanik.

An dem biologischen Institut auf Helgoland ist Dr. Kuckuck als Botaniker angestellt worden.

Am 11. August ist der Professor der Mathematik Enrico Betti in Pisa, 69 Jahre alt, gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Leitfaden für physikalische Schülerübungen von Dr. Karl Noack (Berlin 1892, J. Springer). — Compendium der vergleichenden Anatomie von Dr. B. Rawitz (Leipzig 1893, Hartung & Sohn). — Die Accumulatoren für stationäre elektrische Beleuchtungsanlagen von Prof. Dr. Carl Heim (Leipzig 1892, Leiner). — Insectenschaden im Walde von Dr. Carl Eckstein (Hamburg 1892, Act.-Ges.). — Die Verkehrsstrassen in Sachsen und ihr Einfluss auf die Städteentwickelung von Dr. A. Simon (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Biologische Studien I. Das biologische Grundgesetz von Prof. Rud. Arndt (Greifswald 1892, J. Abel). — Naturgeschichtliche Charakterbilder von Eduard Wolf-Harnier (Berlin 1892, Mickisch). — Bemerkungen über Kraft und auslösende Kraft im Besonderen von Prof. Rud. Arndt (Greifswald 1892, J. Abel). — Grundzüge der Molecularphysik und mathematischen Chemie von Prof. W. C. Wittwer (Stuttgart 1893, Wittwer). — Le Léman, Monographie limnologique par F. A. Forel, Tome I (Lausanne 1892, F. Rouge). — Physikalische Revue 1892, Nr. 9 (Stuttgart, Engelhorn). — Forstlich-naturw. Zeitschrift I, 10 (München 1892, Rieger). — Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Strahlung von Julius Elster und Hans Geitel (S.-A. 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Ein neuer Komet wurde am 6. November von Mr. Holmes entdeckt, ungefähr in der Gegend, wo der Biela'sche Komet stehen könnte, wenn er Mitte December ins Perihel kommt, nämlich in $A.R. = 0^h 47^m + 38{,}5^0$. Die Bewegung müsste in dem Falle der Gleichheit beider Körper nach Südwesten gerichtet sein und damit stimmen in der That die Beobachtungen. Nur sind letztere noch sehr ungenau, so dass das Rechnungsergebniss, eine der Biela'schen sehr ähnliche Bahn, noch sehr zweifelhaft ist. Die Bewegung des Kometen ist nämlich sehr langsam, täglich nur 27^s nach West und 6′ nach Süd, so dass kleine Fehler schon ganz grosse Aenderungen in den Elementen hervorbringen. So hat auch Herr Prof. Krentz in Kiel eine Bahn gerechnet, welche mit der des Biela'schen Kometen nicht die geringste Aehnlichkeit zeigt. Nach ihr hätte der Komet im October viel heller sein müssen als jetzt, wo er gerade dem blossen Auge sichtbar ist. Ungewöhnlich ist auch seine grosse Ausdehnung; der Durchmesser mag etwa 8′ (ein Viertel des Monddurchmessers) betragen. Wäre der Komet wirklich einer der Theile des Biela'schen, so müsste er in nächster Zeit der Erde sehr nahe kommen; doch lässt sich Gewissheit erst in einigen Tagen erlangen.

Auf photographischen Aufnahmen, die Herr F. S. Archenhold in Halensee gemacht hat, erscheint der Komet heller, als der grosse benachbarte Andromedanebel.

Für den Kometen Barnard (vom 12. October) hat auch Herr L. Schulhof in Paris elliptische Elemente berechnet. Er findet eine Umlaufszeit von 6,2 Jahren, die er aber für zu klein (um etwa 1 Jahr) ansieht. Er hält es ferner für sehr wahrscheinlich, dass dieser und der Wolf'sche Komet im Jahre 1875 noch einander sehr nahe waren, dass sie also beide fast gleichzeitig beim Jupiter vorbeigingen. Die Störungen waren aber doch für beide Kometen ziemlich verschieden und für den Kometen Barnard resultirte eine um ein halbes Jahr grössere Umlaufszeit als für den Kometen Wolf. Beide Kometen sind aber ein neuer Beweis für die Häufigkeit von Zertheilungen von Kometen; andere Fälle waren 1. Komet Biela; 2. Komet Liais 1860 I; 3. Komet Brooks 1889 V.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von Leopold Voss in Hamburg.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 3. December 1892. **No. 49.**

Inhalt.

Physik. Albert A. Michelson: Ueber die Anwendung von Interferenzmethoden auf spectroskopische Messungen. S. 621.

Anthropologie. Alexander Macalister: Einige Aufgabeu der Kraniometrie. S. 623.

Kleinere Mittheilungen. H. Puchner: Untersuchungen über deu Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. S. 627. — G. Melander: Ueber die Ausdehnung der Gase bei niedrigen Drucken. S. 628. — Franz Exner: Elektrochemische Untersuchungen. II. S. 628. — W. Wislicenus: Synthese der Stickstoffwasserstoffsäure. S. 628. — A. C. Gill: Ueber Auflösung und Wachsthum der Krystalle. S. 629. — C. P. Sluiter: Ueber die Bewegung einiger tropischer Mollusken und Ophiuren. S. 629. — Prillieux: Der Parasit des Taumelroggens. S. 630.

Literarisches. O. Dammer: Handbuch der anorganischen Chemie. S. 630. — E. Widmer: Die europäischen Arten der Gattung Primula. S. 631.

Vermischtes. Ein neuer Eisenmeteorit. — Messung hoher Temperaturen. — Personalien. S. 631.

Correspondenz. S. 632.

Astronomische Mittheilungen. S. 632.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LVII bis LXIV.

Albert A. Michelson: Ueber die Anwendung von Interferenzmethodeu auf spectroskopische Messungen. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV.)

Bereits seit zehn Jahren ist der Verf. mit Studien über die Anwendung von Interfereuzmethoden auf physikalische und astronomische Messungen beschäftigt. Die Ergebnisse, zu welchen er auf dem letzteren Gebiete gelangt ist, sind in dieser Zeitschrift (Rdsch. V, 563) angezeigt worden. Seitdem hat Herr Michelson zunächst im Jahre 1891 (Phil. Mag., Vol. XXX) die theoretischen Grundlageu für die Einführung der Interferenzmethoden in die Spectroskopie entwickelt. In der vorliegenden Abhandluug sind nun die experimeutellen Resultate dargelegt, die er in dieser Beziehung erreicht hat.

Bei diesen spectroskopischen Untersuchungen sind die Lichtquellen, um deren Analyse es sich handelt, die hellen Linien irgend eines Gasspectrums, zu dessen Hervorbringung Gase (hezw. Dämpfe) in einer Geissler'scheu Röhre verwandt werdeu, welche ihrerseits in einer Metallfassung eingebettet ist. Letztere wird so weit erwärmt, dass man von ihr ein helles stetiges Licht erhält, und dann mit möglichster Sorgfalt auf constanter Temperatur erhalten. Die Annahme, dass diese Temperatur auch dem Inhalte der Röhre zukomme, ist freilich nur eine sehr rohe Annäherung an die Wirklichkeit, kann indessen hier als irrelevant betrachtet werden, da es nicht in des Verf. Absicht lag, die Abhängigkeit der Erscheinungen von der Temperatur eingehender zu studiren. Uebrigens weist Herr Michelson auch selbst darauf hin, in welcher Weise der Berücksichtigung der Temperatur in exacter Weise Rechnung zu tragen wäre.

Zwei von einer Spectrallinie des leuchtenden Gases ausgehende Strahleu werden nun zum Interferiren gehracht, und der benutzte Apparat ist so eingerichtet, dass die Phasen- oder Wegdiffereuz der Strahlen stetig und in beliebig weitem Maasse geäudert werden kaun.

Die Grösse, welche gemessen, heziehentlich als Endresultat der Messungen erhalten wird, ist das, was Herr Michelson in seinen theoretischen Untersuchungen als Wahruehmbarkeit oder Deutlichkeit (visibility) bezeichnet hat. Es ist das eine sehr einfache Function der Intensitäten zweier neben einander liegenden Interferenzstreifen, also eines hellen und eines dunklen. Ist I_1 die Intensität der Mitte der ersteren, I_2 dieselhe für die Mitte des letzteren, so ist die Grösse V, um die es sich handelt, gleich $\frac{I_1 - I_2}{I_1 + I_2}$. Dieses V ist nun für verschiedene Wegdiffereuzen der interferirendeu Strahlen gemessen, und zwar war die Reihe jener Wegdifferenzen so angeordnet, dass je zwei beuachharte sich um 2 mm unterschieden. Die Gesammtheit dieser als Function der Wegdifferenz aufgefassten V-Werthe wird danu eine Curve ergeben, die V-Linie (visihility curve), aus deren Art und Verlauf nach des Verf. theoretischen Darlegungen auf die Vertheilung des Lichtes in der Lichtquelle geschlossen werden kann, für welche die V-Linie gezeichnet worden ist; während das ganze Interferenzhild in seiuer Anordnung, unter Berücksichtigung jener V-Linie, zugleich ein Urtheil dar-

über ermöglichen wird, ob die Lichtquelle, von der die zum Interferiren gebrachten Strahlen ausgehen, eine einfache oder mehrfache ist, d. h. also hier, ob die untersuchte Linie einfach, doppelt, dreifach u. s. w. ist.

So ergab sich bei den experimentellen Untersuchungen des Herrn Michelson, die zunächst die rothe Wasserstofflinie betrafen (Druck in der Röhre ungefähr 1 mm, Temperatur rund 50° C.), dass die V-Linie sich thatsächlich als eine einer Doppelquelle zugehörende verhält. Die Componenten, aus denen die rothe Wasserstofflinie demnach besteht, besitzen ein Intensitätsverhältniss 7 : 10, und in jeder derselben ist das Licht nach einem Gesetz vertheilt, das seinen Ausdruck in einer in der Gleichung der V-Linie als Factor auftretenden Exponentialfunction findet. Der Abstand dieser beiden Componenten von einander beträgt $1{,}4 \cdot 10^{-8}$ mm, oder nach Rowland's Scala 0,14. Als halbe Breite jeder Componente ermittelt Verf., unter Annahme der letzten Einheit, den Werth 0,049. Für die blaue H-Linie ergeben sich analoge Resultate: sie besteht aus zwei Componenten, die einen Abstand von 0,08 und eine halbe Breite von je 0,057 haben.

Für die orangerothe Sauerstoff-Linie findet Verf., dass dieselbe dreifach ist. Die Componenten besitzen Intensitäten, die sich verhalten wie 1 : 1 : 0,5, deren Abstände bezw. 1,51 und 0,84 sind und welche eine halbe Breite 0,027 besitzen.

Die Resultate, welche für metallisches Na erzielt wurden, sind, da der Charakter der Linien sich in ausserordentlich empfindlichem Maasse abhängig zeigt von Temperatur und Druck, so mannigfaltige, dass Verf. zur Zeit noch Abstand nahm von einer vollständigen Darstellung der Erscheinungen. Nur für eine specielle Beobachtungsreihe (Druck sehr niedrig, Temperatur rund 250° C.) sind einige Angaben gemacht, wonach jede der gelben Na-Linien eine enge Doppellinie ist. Gleiches zeigt sich für die gelbgrüne Linie bei $\lambda = 5687$, welche sich übrigens weniger veränderlich als die vorige erwies. Die orangerothe Doppellinie bei $\lambda = 6156$ scheint noch eine Begleiterin von schwacher Intensität zu besitzen; und Aehnliches dürfte gelten für die Linien bei 5150 und 4982.

Die Strahlungen von metallischem Zn konnten nur in der Nähe des Schmelzpunktes der Glasröhre beobachtet werden. Viele Versuche misslangen daher. Einige wenige, die aber sehr zuverlässig sind, führt Verf. an. Daraus erhellt, dass die rothe Zn-Linie nahe 6360 einfach (halbe Breite 0,013) ist, während es den Anschein hat, als ob die blaue Linie nahe 4811 eine Begleiterin von sehr schwacher Intensität besitze.

Was die Cd-Linien anbetrifft, so ist die rothe nahe 6439 eine einfache von der halben Breite 0,0065. In einem Supplemente zu seiner Abhandlung erinnert Verf. daran, dass unter den Zielen, welche ihm beim Beginn all seiner Untersuchungen, von welchen vorliegende nur einen Theil bilden, auch dasjenige vorschwebte, eine Strahlungsquelle zu finden, deren Homogenität hinreichend gross sei, um die ihr zukommende Wellenlänge als endgültige Längeneinheit wählen zu können. Die rothe Cd-Linie ist nun nahezu ideal homogen. Sie gestattet ohne Schwierigkeit, in den Interfereuzstreifen eine Phasenänderung von $^1/_{100}$ eines Streifens auf eine totale Erstreckung von 200 mm oder mehr als 300000 Wellen zu messen. Die grüne und die blaue Linie (5084, bezw. 4800) scheinen ebenfalls für solche Zwecke geeignet. Indessen besitzt jede derselben eine schwache Begleitlinie und es bleibt erst noch zu untersuchen, wie die Existenz einer solchen die Phasenänderung der Interferenzstreifen beeinflusst.

Mit Hülfe des Chlorids wurde Tl untersucht. Die helle grüne Linie besteht aus zweien, deren jede wieder eine enge Doppellinie ist.

Am complicirtesten und in Folge dessen auch äusserst schwierig zu beobachten sind die Hg-Linien. Es sind zwei nicht sehr helle, gelbe Linien (5790, 5770), eine sehr gläuzende grüne (5461) und eine violette (4358). Die untere gelbe Linie besteht aus einer Hauptlinie mit zwei sehr schmalen Begleiterinnen. Die obere erweist sich doppelt, die Componenten haben Intensitäten im Verhältniss 1 : 3 und sind um 0,019 (Rowland) von einander entfernt. Bei der grünen Linie, welche die verwickeltste aller ist, scheinen vier Linien eng an einander zu liegen. Es kann indessen auch sein, dass man dieselbe zunächst als Doppellinie auffassen muss, deren Elemente dann sogar je drei Componenten besitzen könnten. Die kleinere Componente dieser Doppellinie liegt nach dem rothen Ende des Spectrums zu. Auch die violette Hg-Linie bietet grosse Schwierigkeiten. Sie scheint eine Doppellinie zu sein, deren eine Componente sehr schwach ist.

Ueberblicken wir die Resultate des Herrn Michelson und halten uns dabei die D-Gruppe des Sonnenspectrums vor Augen, so können wir als Gesammtergebniss feststellen, dass es durch seine Methode möglich ist, Linien zu trennen, deren Abstand nur $^1/_{1000}$ des Abstandes von D_1 und D_2 ist, und gleichzeitig die Vertheilung des Lichtes in den einzelnen Componenten einer so getrennten Linie zu bestimmen. Als günstigste Bedingungen zur Erzielung hoher V-Werthe haben sich niedriger Druck und niedrige Temperatur erwiesen. Immerhin hat sich aber doch in einigen Fällen, von denen wir oben schon Na anführten, V in hohem Maasse empfindlich für Aenderungen der Versuchsbedingungen gezeigt. Es wird daher nothwendig sein, noch eingehende Studien über das Verhalten der einzelnen Stoffe bei mehr oder weniger veränderlichen Bedingungen anzustellen, wobei Rücksicht zu nehmen wäre auf Temperatur, Druck, Stromstärke, Elektrodengestalt, Ausmessung der Glasröhre u. a. m.

Verf. giebt im Anhang zu seiner Abhandlung noch ein mathematisches Mittel an, durch welches bei einer Doppellinie aus ungleichen Componenten oder einer unsymmetrisch verbreiterten Linie entschieden werden kann, ob die hellere Seite nach dem blauen oder rothen Ende des Spectrums liegt.

Man hat gemeint, dass auch durch die grössten Fortschritte in der Herstellung der Gitter nichts mehr für die Auflösung von Liniengruppen erreicht werden könnte, weil hierfür eine Grenze gesetzt sei durch die eigene Breite der Linien, wie sich dieselbe durch den Mangel an Homogenität der ursächlichen Strahlung herausbildet. Dass eine solche Grenze einmal sich einstellen muss, zeigen ja auch diese Beobachtungen. Aber es ist doch Herrn Michelson's Verdienst, dieselbe sehr weit hinausgeschoben zu haben. Die Uebereinstimmung in den Breiten von 18 Linien, welche Verf. gemessen hat, zeigt übrigens, dass die Verbreiterung von Linien in einem dünnen Gase vollständig durch Anwendung des Doppler'schen Princips auf die Bewegung oscillirender Molecüle in der Gesichtslinie erklärt werden kann. Dadurch aber werden die Ergebnisse von Michelson's Untersuchungen wieder zu einem der zuverlässigsten Beweise für die kinetische Gastheorie.

(Wenn wir noch erwähnen, dass die Form der Componenten aller untersuchten Linien gut durch $y = e^{-a^2x^2}$ dargestellt ist, so erhellt auch noch, dass wir hier eine Geschwindigkeitsvertheilung finden, die von der durch Maxwell's Theorie geforderten nicht sehr abweicht.)

Wenn die oben erwähnte Grenze lediglich von der Bewegung der Molecüle abhinge und man die strahlende Substanz bei sehr niedriger Temperatur zum Leuchten bringen könnte, so würde es wohl bei der Grösse der Wellenlängen möglich sein, Interferenzerscheinungen mit Wegdifferenzen von vielen Metern zu beobachten. Aber man muss beachten, dass die oscillirenden Molecüle ihre Energie dem Aether in den Lichtwellen mittheilen, und dass somit die Amplituden jener Oscillationen abnehmen müssen. Dadurch wird aber die Homogenität der Wellen gestört, auch wenn die Oscillationen selber absolut isochron bleiben. Das Resultat ist eine Verbreiterung der Linien und das Entstehen einer Grenze für die Wegdifferenz, bei welcher Interferenzerscheinungen wahrnehmbar bleiben. Grs.

Alexander Macalister: Einige Aufgaben der Kraniometrie. (Aus der Rede zur Eröffnung der anthropologischen Section der British Association zu Edinburg, August 1892.)

Im Nachstehenden ist der Rede, mit welcher der Vorsitzende der anthropologischen Section die Sitzungen derselben auf der British Association zu Edinburg eröffnet hat, derjenige Abschnitt entnommen, welcher von einigen Leistungen und Aufgaben der Kraniometrie handelt.

„Unter allen Theilen des menschlichen Gerippes ist der Schädel derjenige, auf welchen die Anthropologen bisher am meisten Zeit und Nachdenken verwendet haben. Wir besitzen jetzt allein in Grossbritannien mindestens vier Schädelsammlungen, von denen jede mehr als tausend Exemplare umfasst, und in den anderen grossen nationalen oder Universitäts-Museen Europas giebt es reiche Sammlungen, die dem Studium und der Vergleichung zugänglich sind.

Trotz aller Mühe, die auf den Gegenstand verwendet worden, ist die kraniometrische Literatur gegenwärtig ebenso unbefriedigend, wie unklar. Bisher haben sich die Beobachtungen auf Schädelmessungen als Mittel zur Unterscheidung der Schädel verschiedener Rassen beschränkt. Dutzende von Linien, Bogen, Sehnen und Indices sind für diesen Zweck ersonnen worden und die Erkennung der Schädel ist durch einen ebenso mechanischen Process versucht worden, wie der, durch welchen wir Poststempel identificiren, indem wir die Einschnitte am Rande zählen. Aber all dem liegt keine einigende Hypothese zu Grunde, so dass, wenn wir in unserem äusserst schwerfälligen Jargon einen australischen Schädel als mikrocephal, phänozyg, tapeino-dolichocephal, prognath, platyrhin, hypselopalatin, leptostaphylin, dolichuran, chamaeprosop und mikrosem beschreiben, wir der Formulirung irgend eines wissenschaftlichen Entwurfs allgemeiner Principien, welche zu der Annahme dieser Charaktere durch die fragliche Hirnschale geführt haben, nicht näher kommen, und wir sind gezwungen, in den Ausruf von Török's einzustimmen: „Eitelkeit, Dein Name ist Kraniologie."

Es war vielleicht in der ersten Entwickelung der Frage nothwendig, dass sie durch ein bloss beschreibendes Stadium hindurchgehen musste; aber die Zeit ist gekommen, wo wir nach etwas Besserem suchen müssen, wo wir den Schädel betrachten müssen weder als etwas Ganzes in sich Vollendetes, noch als einen krystallinischen, geometrischen Körper, noch als eine unveränderliche Structur, sondern als einen wunderbar plastischen Theil des menschlichen Gerippes, dessen Form abhängt vom Zusammenwirken von Einflüssen, deren respectiven Antheile bei der Modellirung des Kopfes der qualitativen, wenn nicht der quantitativen Analyse fähig sind. Könnten Messungen ersonnen werden, welche die Natur und die Grössen dieser verschiedenen Einflüsse angeben, dann freilich würde die Kraniometrie von ihrer jetzigen empirischen Stellung zu einer wirklichen wissenschaftlichen Methode aufsteigen. Aber wir sind noch weit von der Aussicht auf ein solch ideales System entfernt, und alle praktischen Männer werden sich die ungeheuren, aber nicht unüberwindlichen Schwierigkeiten auf dem Wege zu seiner Formulirung vorstellen können.

Als Illustration der ungeheuren Verworrenheit des Problems, welchem der Kraniologe ins Antlitz sehen muss, möchte ich Ihre Nachsicht erbitten, wenn ich einige Einzelheiten auseinandersetze, um die verschiedenen Factoren zu zeigen, deren Einfluss numerisch durch eine solche Messungsmethode angegeben werden könnte.

Die Theile, welche den Schädel zusammensetzen, können in vier Reihen aufgelöst werden, nämlich: erstens die Hirnkapsel, zweitens die Theile, welche dem Kauen und der Vorbereitung der Nahrung für die Verdauung dienen, drittens die Höhlen, welche

die Sinnesorgane des Hörens, Sehens und Riechens enthalten, und viertens die Theile, welche mit der Erzeugung der articulirten Sprache in Verbindung stehen. Wenn unsere Messungen etwas bedeuten sollen, dann müssen sie uns eine Reihe von bestimmten Zahlen geben, welche die Formen, Modificationen und relativen Grössen dieser Theile andeuten und ihre Bedeutung in Beziehung zu einander wie zu dem übrigen Körper.

Um den letzten Punkt zuerst zu nehmen, so bedarf es nur wenig Nachdenken, um zu zeigen, dass die Theile des Schädels über und unter einer bestimmten horizontalen Ebene angeordnet sind, welche in jedem menschlichen und thierischen Schädel bestimmt (wenn auch nicht leicht ermittelt) ist. Dies ist die Gesichtsebene. Die bekannten Zeilen Ovid's:

Pronaque cum spectent animalia cetera terram
Os homini sublime dedit; coelumque tueri
Jussit, et erectos ad sidera tollere vultus

sind anatomisch falsch, denn die normalen Vierfüsser, und ebenso der Mensch, haben in ihrer natürlichsten Stellung ihre Gesichtsachse dem Horizont zugewendet. Messungssysteme, die auf irgend eine andere Ebene basirt sind, als auf diese, sind im Wesentlichen künstlich. Von vornherein existiren Schwierigkeiten, wenn man die Ebene am Schädel genau bestimmen soll, und es ist zu bedauern, dass die Anthropologen der verschiedenen Nationen sich durch äusserliche Umstände haben beeinflussen lassen, welche ihre einmüthige Uebereinstimmung über eine bestimmte horizontale Ebene in der Kraniometrie verhindert haben.

Die Frankfurter Ebene, welche durch den oberen Rand der Gehörlöcher und die untersten Punkte der Augenhöhlenränder verläuft, hat den Vortheil, dass sie leicht gezeichnet werden kann und so wenig von der Gesichtsebene abweicht, dass wir ohne wesentlichen Fehler sie annehmen können.

Der grösste Theil des Schädels ist der, welcher gleichzeitig der Behälter und der Schützer des Gehirns ist, ein Theil, der, wenn er nicht durch äusseren Druck, frühzeitige Knochenverwachsungen oder andere zufällige Umstände verändert worden, seine Form derjenigen Hirnhemisphäre verdankt, die er enthält. Da ich in dieser Stadt der George und Andrew Combe spreche, brauche ich in dieser Beziehung nicht mehr, als anzudeuten, dass Beobachtung und Experiment auf sicherer Basis mehrere fundamentale Punkte über das Wachsthum des Gehirns festgestellt haben. Das Studium seiner Entwickelung zeigt, dass die Windungen der Hirnhalbkugeln hauptsächlich herrühren von dem Zusammenhang und der verschiedenen Wachsthumsgeschwindigkeit der oberflächlichen Zellschicht und der darunterliegenden Schichten der weissen Nervenfasern, und dass die Gestalt sehr wenig ernstlich beeinflusst wird von der einzwängenden Wirkung des umgebenden embryonalen Schädels, dass vielmehr die Gestalt der weichen, häutigen Hirnkapsel hauptsächlich nach dem Hirn in derselben geformt wird; seine Gestalt kann jedoch beim späteren Wachsthum in gewissem Grade ein secundäres Agens der Umstaltung sein. Wir haben ferner gelernt, dass, wenn auch in einem anderen Sinne als dem der rohen Phrenologie von Aristoteles, Porta und Gall, das Gehirn nicht ein einziges Organ ist, welches als functionelle Einheit wirkt, sondern aus Theilen besteht, von denen jeder seine eigene Provinz hat; dass die Zunahme in der Zahl der Zellen in irgend einem Gebiet in Wechselbeziehung steht mit einer Zunahme in der Grösse und Complicirtheit der Gestalt der Windungen in diesem Gebiet; und dass dieses seinerseits die Gestalt der einschliessenden häutigen und später knöchernen Schale beeinflusst.

Die Anatomen und die Physiologen haben Hand in Hand die Abgrenzung dieser verschiedenen functionellen Gebiete ausgearbeitet, und Pathologie und Chirurgie haben die Lehren der experimentellen Physiologie bestätigt. Die Topographie eines jeden Theiles des Gehirns, so wichtig für den operirenden Chirurgen, muss in den Dienst des Anthropologen gezwungen werden, dessen Messungen der Hirnkapsel genaue Beziehungen zu diesen verschiedenen Gebieten haben müssen. In der Discussion, welche über diesen Gegenstand stattfinden wird, hoffe ich, dass einige derartige Beziehungen werden Berücksichtigung finden. Hier ist nicht der Ort, im Einzelnen anszuführen, wie dies geschehen kann; ich wünsche nur das fundamentale Princip der Methode zu betonen.

Der zweite Factor, welcher die Gestalt des individuellen Schädels bestimmt, ist die Grösse der Zähne. Dass diese bei den verschiedenen Rassen differiren, ist Sache alltäglicher Beobachtung; so beträgt die durchschnittliche Fläche der Kronen der Oberkieferzähne beim männlichen Australier 1,536 mm², während sie beim Engländer im Durchschnitt nur 1,286 mm² ist, also weniger als 84 Proc. jenes Werthes.

Es ist leicht einzusehen, wie die natürliche Auslese streben wird, die Grösse der Zähne bei denjenigen Rassen zu vermehren, deren Ernährungsweise nicht unterstützt wird durch den Koch oder den Messerschmied; und wie andererseits der Fortschritt der civilisirten Sitten, unterstützt durch die Geschicklichkeit des Zahnkünstlers, dem Einfluss der Auslese in dieser Hinsicht bei den kultivirteren Rassen entgegenwirkt.

Für grössere Zähne ist ein ausgedehnterer Zahnrandbogen zum Einpflanzen nothwendig, und da die beiden Kiefer gleichmässig entwickelt werden, übertrifft der Unterkiefer der makrodonten Rassen den der meso- und mikrodonten Rassen an Gewicht. So übertrifft der Unterkiefer eines männlichen Australiers den eines durchschnittlichen Engländers im Verhältniss von 100:91.

Für diesen schwereren Kiefer sind kräftigere Muskeln nothwendig. Bei einem mittleren, gut entwickelten Engländer mit vollkommenen Zähnen beträgt das Gewicht des fleischigen Theils der grossen Kiefermuskeln, der Masseteren und Temporales, 60 g, während das Gewicht derselben, nach den Bestimmungen an zwei Australiern, bei diesen 74 g betrug.

In Wechselbeziehung zu dieser stärkeren Muskulatur ist eine schärfere Ausprägung der Flächen für den Ansatz der Kiefermuskeln erforderlich. Die Muskelbündel sind annähernd von gleichförmiger Grösse, sowohl bei den Mikrodonten, wie bei den Makrodonten, ebenso differirt der Umfang der Bewegungen der Kiefer nur wenig bei den verschiedenen Rassen; aber wenn der Schädel kleiner ist wegen der geringeren Grösse des Gehirns, das er enthält, so steigt die Schläfenleiste an der Seitenwand höher hinauf. Beim Engländer sind im Durchschnitt die Schläfenbeinlinien an den Punkten ihrer grössten Annäherung vorn quer über den Augenbrauen 112 mm von einander entfernt, aber bei den Australiern nur 103 mm. Die Abstände der Krauznähte in diesen beiden sind bezw. 132 und 114 mm.

Der kräftigere Stoss der Unterkieferzähne auf den Amboss der Oberkieferzähne bei den Makrodonten macht eine verhältnissmässig stärkere Construction der Stützflächen für den oberen Zahnrandbogen nothwendig. In jedem Schädel erfordert dieser Bogen eine feste Verbindung mit der Wand der Gehirnkapsel, auf welche die Erschütterung des Stosses schliesslich übertragen wird, und um die empfindlichen, zwischenliegenden Organe des Gesichts und Geruchs vor Druck zu schützen, wird die Verbindung hergestellt durch die umgekehrten Bogen der unteren Augenhöhlenränder mit ihren malaren und maxillaren Pfeilern, welche sich auf die Stirnwinkelfortsätze stützen. Diese Fundirungen sind mit einander verbunden durch den starken oberen Augenhöhlengrat, so dass der ganze Augenhöhlenrand ein Ring wird, der aus den härtesten und dichtesten Knochen des Skeletts gebildet ist.

Eine zweifache Modification dieser Anordnung ist in dem makrodonten Schädel erforderlich. Der knöcherne Augenhöhlenring wird stärker, besonders längs seiner seitlichen Pfeiler; und ebenso muss, da der Zahnrandbogen länger ist und somit weiter nach vorn vorragt, seine Stützfläche ausgedehnter sein, um die malaren und maxillaren Pfeiler zu treffen und zu tragen. Aber die Makrodonten sind oft mikrocephal und deshalb muss die Stirngegend des Schädels angepasst werden, um eine Grundlage für diesen Bogen zu bilden. Im mittleren englischen, männlichen Schädel, der mit seinen Gesichtsachsen horizontal gehalten wird, wird eine Senkrechte, die von der Vorderfläche der Stirnnasennaht gezogen wird, die Ebene des Zahnrandbogens zwischen den Prämolarzähnen oder im ersten Prämolar treffen. In einem australischen Schädel schneidet die Senkrechte die horizontale Ebene am vorderen Rande der ersten Mahlzähne.

Es ist somit klar, dass, um die Festigkeit zu sichern, die Pfeiler der Bogen schräg gestellt sein müssen; daher ist der Kiefer prognath, aber es ist ferner nothwendig, dass die Supraorbitalwölbung nach vorn gerückt sein muss, um diese Pfeiler zu treffen und zu tragen, da der Stoss des Unterkiefers stets ein senkrechter ist.

Aber die innere Schicht des Schädels ist nach den kleinen Stirnlappen des Gehirns geformt, so dass diese Ausdehnung nach vorn nur die viel dickere und dichtere äussere Tafel des Schädels betreffen kann, welche zur Zeit der zweiten Zahnung sich von der inneren Tafel trennt, und der Zwischenraum wird ausgekleidet durch eine Fortsetzung der Schleimhaut der vorderen Ethmoidalzellen. In dieser Weise wird ein Luftraum, der Stirnsinus, gebildet, dessen Entwickelung somit direct in Wechselbeziehung steht zu den beiden Factoren, der Hirnentwickelung und der Zahngrösse. Wenn die Stirnlappen in einem makrodonten Schädel klein sind, dann müssen die Grundlagen der äusseren malaren Pfeiler des Orbitalbogens nach aussen und nach vorwärts ausgedehnt werden, der äussere Winkelfortsatz wird ein hervorragender Strebepfeiler am Ende eines starken, oberen Augenhöhlenbogens mit niedrigen Bauen, dessen überhängender Rand der Augenhöhlenöffnung eine kleinere verticale Höhe giebt.

Die Schädel der beiden am meisten makrodonten Menschenrassen, der Australier und Afrikaner, unterscheiden sich in dem Verhältniss des Kiefers zum Stirnknochen. Bei dem mikrocephalen Australier sind die Oberkiefer gestützt gegen die untere Seite der sinusähnlichen Projection der äusseren Tafel des Stirnbeins, welche wie eine Strebewand hervorragt, um ihn zu tragen. Auf der anderen Seite steigen die Nasenfortsätze des mesocephalen Negers schräger in die Höhe, um an das Stirnbein zu stossen, und haben durch ihr Convergiren die Nasenknochen zusammengepresst und ihre Verschmelzung und Verkleinerung veranlasst.

Die Schädel der beiden am meisten mikrocephalen Rassen zeigen unterscheidende Contrastcharaktere in derselben Richtung. Der Schädel des Buschmanns ist gewöhnlich orthognath mit einem geraden Vorderkopf und einem flachen frontonasalen Zurückweichen, während der australische Schädel prognath ist mit schwer überhängenden Brauen. Die Verhältnisse stehen in Wechselbeziehung zu dem Mesodontismus der Buschmänner und dem Makrodontismus der Australier.

Bei der Prüfung der Beziehungen zwischen Hirnentwickelung und Schädelwachsthum sind einige interessante Gegenseitigkeiten ans Licht gebracht worden. Das Stirnbein entwickelt sich aus seitlichen symmetrischen Centren, welche in der Mitte zusammenfliessen, und die Vereinigung findet gewöhnlich zwischen dem zweiten und sechsten Lebensjahre statt. Es ist von den Anthropologen bemerkt worden, dass Metopismus, so ist die anomale Nichtvereinigung der Hälften dieses Knochens genannt worden, selten ist bei den mikrocephalen Rassen, und unter den australischen Schädeln nur in etwa 1 Proc. vorkommt. Gesteigertes Wachsthum der Stirnlappen als die physikalische Begleiterscheinung gesteigerter intellectueller Thätigkeit schafft einen Widerstand für das leichte Schliessen dieser medianen Naht, und daher wird bei Rassen, wie die altägyptische, mit einem

breiteren Vorderkopf, der Metopismus gewöhnlicher und steigt auf 7 Proc. In den modernen civilisirten Rassen schwankt der Procentsatz zwischen 5 und 10. Indem ich die Einzelheiten dieser Anfzählung ausführte, habe ich gesprochen, als wenn der mikrodonte Zustand der primäre gewesen wäre, während alle zuverlässigen Zeugnisse dahin führen, zu zeigen, dass das Gegentheil der Fall ist. Die Charaktere aller alten Schädel, von Neanderthal, Engis und Cromagnon sind die der makrodonten. Der Fortschritt ging vom makrodonten zum mikrodouten, ebenso wahrscheinlich vom mikrocephalen zum makrocephaleu.

Die Wirkungen der Aenderungen in der Grösse der Zähne sind zahlreich und weitreichend. Die Schwaukungen im Gewicht der Kiefer, welche von diesen Variationeu abhängen, haben einen bedeutenden Einfluss anf den Schwerpunkt des Kopfes und beeinflussen die Stellnug des Schädels anf der Wirbelsäule. Dies führt zu einer consequenten Aenderung in den Achsen der Hinterhauptscondylen und ist einer von den Factoren, welche die Stärke der Nackenmuskeln und somit den Grad des Hervorragens der Nackenbandleisten und Zitzenfortsätze bestimmen.

Da die Zähne und Zahnrandbogen einen Theil des Apparates für die articulirte Sprache ausmachen, so sind diese Verschiedenheiten in der Zahnentwickelung nicht ohne beträchtlichen Einfluss auf die Natur der hervorgebrachten Laute. Der nothwendig grössere Alveolarbogen der Makrodonten ist hypseloid oder elliptisch, besonders wenn er getrageu werden muss von einer schmalen Stirngegend, und diese verknüpft ist mit einer ausgedehnteren und flacheren Gaumenoberfläche. Diese ihrerseits verändert die Gestalt der Mundhöhle und ist verknüpft mit einer breiten, flachen Zunge, deren Gestalt Theil nimmt an der Gestaltsäuderung der Höhle, deren Boden sie bildet. Die Muskulatur der Zunge ändert sich mit ihrer Gestalt, und ihre Bewegungen, von denen die articulirte Sprache abhängt, wird entsprechend modificirt. Z. B. erfordert das Hervorbringen des scharfen zischenden S die Anuäherung des gehobenen, biegsamen Zungenrandes zu den inneren Rändern der Zähne hinter den Eckzähnen nnd zu dem Gaumenrande dicht hinter den Wurzeln der Eckzähne und der seitlichen Schneidezähne. Die Zunge schliesst die Sprechröhre seitlich ab und lässt nur eine kleine Lücke, die vorn etwa 5 mm breit ist, durch welche der schwingende Luftstrom gepresst wird. Ein schmaler Streifen des Gaumens hinter den medianen Hälften der mittleren Schneidezähne begreuzt die Lücke oben und die leicht concav gebobene Zungenspitze unten.

Mit dem makrodonteu Zahnrandbogen und der entsprechend modificirten Zunge ist das Zischen eine schwer auszuführende Leistung uud daher sind die ziscbenden Laute factisch unbekannt in allen australischen Dialekten.

Es ist bemerkenswerth, dass die fünf Reihen von Muskelfasern, deren Function ist, seitlich deu flaschenähnlicheu Luftraum zwischen der Zunge und dem Gaumen zu schliessen, viel weniger deutlich und kleiner sind in den Zungen der Australier, die ich untersucht habe, als in den Zungen der gewöhnlichen Europäer.

Hier öffnet sich ein weites Feld für den anatomischen Anthropologen in der Untersnchung der physikalischen Grundlage des Dialektes. Dieselbe erfordert eine minutiöse und sorgsame Arbeit, aber sie wird jeden Forscher belohnen, der das Material erhalten kann, nnd der Zeit und Gelegenheit wahrnimmt, um dieselbe weiter zu verfolgen. Die anatomische Seite der Phonologie ist noch ein unvollkommen bekannter Gegenstand, wenn man urtheilen darf nach der Unvollkommenheit der Beschreibungen des Mechanismus der verschiedenen Laute, die mau in den neuesten Lehrbüchern findet. Als Vorstadium in dieser Beziehung bedürfen wir dringend einer passenden Benennung und einer genauen Beschreibung der Muskelfaseru der Zunge. Die Bedeutung einer solchen Arbeit kann geschätzt werden, wenn wir uns erinnern, dass es nicht einen unter den 260 möglichen, den Phonologen bekannten Consonanzlauten giebt, der nicht müsste ausgedrückt werden köuuen durch Bezeichnungen der Zungen-, Lippen- und Gaumenmuskulatur.

Die Erwerbung der articulirten Sprache wird dem Menschen nur möglich, wenn sein Zahnrandbogen und seine Gaumenfläche kürzer und breiter werden, und wenn seine Zunge durch ihre Anpassung an deu modificirteu Mund kürzer und mehr horizontal abgeflacht wird, während die höheren Feinheiten der Aussprache betreffs ihrer Bildung von ausgedehnteren Modificationen in derselben Richtung abhängen.

Ich kann jetzt nur noch sehr kurz hinweisen auf die Wirkungen der dritten Reihe von Factoren, der Grösse der Sinnesorgaue, auf die Gestaltung des Schädels. Wir haben bereits hemerkt, dass die Gestalt und Grösse der Augenhöhlen-Oeffnung ebenso vom Kiefer abhängt, wie vom Auge. Eine sorgfältige Reihe von Messungeu hat mich überzeugt, dass die relative oder absolnte Capacität der Augenhöhle von sehr geringer Bedeutung ist als ein Charakteristicum der Rasse. Die mikroseme Augenhöhle des Australiers und die megaseme des Kanaka sind factisch von derselben Capacität und die Angäpfel der beiden Australier, welche ich zu prüfen Gelegenheit hatte, sind ein wenig grösser als die der mikrosemen Engländer.

Die Nasenhöhlen sind in ihrer Grösse veränderlicher als die Augenhöhlen, aber die Oberflächenausdehnung ihrer Auskleidung und ihre Capacität siud schwieriger zu messen und zeigen kein constantes Verhältniss zur Grösse ihrer Oeffnungen, weil es unmöglich ist, ohne Zerstörung des Schädels seine grossen Lufthöhlen von den eigentlichen Nasenhöhlen zum Zweck der Messung abzuschliessen. So hat die am meisten leptorhine Rasse, die der Eskimos, mit einem durchschnittlichen Nasenindex von 437 eine Nasencapacität von 55 cm^3, gleich der des platyrhinen Australiers, dessen Capacität durchschnittlich 54,5 beträgt, und beide übertreffen die Capacität des leptorhinen Engländers, die im Durchschnitt etwa 50 cm^3 ist.

Hier ist ein inniger und leicht zu erweisender Zusammenhang zwischen Zahngrösse und der Ausdehnung des Nasenbodens und der birnförmigen Oeffnung vorhanden.

Dies sind nur wenige von den Punkten, welche eine wissenschaftliche Kraniometrie in Erwägung ziehen muss. Es giebt noch viele andere, auf welche ich jetzt nicht hinweisen kann, welche aber naturgemäss dem denkenden Anatomen entgegentreten ...“

H. Puchner: Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 1892, Bd. XV, S. 296.)

Dass besondere locale Verhältnisse die Zusammensetzung der Atmosphäre nicht unwesentlich zu beeinflussen im Stande sind und speciell ihren Gehalt an Kohlensäure sehr bedeutenden Variationen aussetzen, war bekannt; über den Umfang und die Gesetzmässigkeiten dieser Beeinflussung lagen aber noch keine übereinstimmende Beobachtungen vor. Verf. beschloss daher, eine regelmässige Untersuchung des Kohlensäuregehaltes der Luft in München und dessen Umgebung während längerer Zeiträume an verschiedenen Punkten und nach völlig gleicher Methode auszuführen: Mit einem Aspirator wurden stets 10 Liter Luft durch eine mit Barytlösung gefüllte Absorptionsröhre gesaugt, mit welcher ein Manometer und ein Thermometer verbunden waren, so dass Druck und Temperatur der untersuchten Luft bestimmt werden konnten; durch Titriren der Lösung nach Abscheidung des Niederschlages wurde die CO_2 der 10 Liter Luft gemessen. Die Luft wurde folgenden verschiedenen Punkten entnommen: 1. vom Thurm der Peterskirche 55 m über dem Strassenpflaster, 2. am Fusse dieses Thurmes 5 m über der Strasse, 3. vom agrikulturphysikalischen Laboratorium in der nördlichen Vorstadt, 4. von einem allseitig freien Punkte des Gartens auf dem landwirtschaftlichen Versuchsfelde ausserhalb der Stadt, 5. von einer 20 qm umfassenden Schonung aus Sträuchern und 8 m hohen Birken bestehend, 6. von einer Landspitze an einem Arm der Isar bei Thalkirchen, 7. am Ufer eines Teiches im Park zu Nymphenberg. Im Ganzen hat Verf. circa 1700 Einzelbestimmungen ausgeführt und durch dieselben für das Jahr 1890/91 folgende Beobachtungsthatsachen festgestellt:

A. Kohlensäuregehalt der Stadtluft: 1. Sowohl die Luft über, als die in der Stadt ist bei Tag und Nacht in der kalten Jahreszeit beträchtlich kohlensäurereicher, als in der warmen; 2. der CO_2gehalt der Luft über der Stadt weist im Allgemeinen während der kalten Jahreszeit eine nächtliche Abnahme, während der warmen Periode eine diesbezügliche Zunahme auf; 3. in der Luft des Stadtinneren wiegt sowohl während der kalten als warmen Jahreszeit eine nächtliche Abnahme vor; 4. die Schwankungen des CO_2gehaltes der Luft sind sowohl über der Stadt (die Mittel schwankten zwischen 1,826 und 8,096 Volumtheilen auf 10000 Volume Luft) als im Inneren derselben (2,215 bis 6,061) sehr beträchtlich, und zwar sind an beiden Punkten diejenigen am Tage grösser als jene bei Nacht; 5. in der kalten Jahreszeit ist die Luft über der Stadt fast durchwegs kohlensäurereicher als die im Stadtinneren, während in der warmen Periode im Allgemeinen das Gegentheil zutrifft und sich in der Stadt mehr CO_2 als über derselben vorfindet.

B. Kohlensäuregehalt der Vorstadtluft: Die Vorstadtluft ist im Allgemeinen in sämmtlichen Höhenlagen (1 cm, 2 m, 10 m über dem Boden) sowohl bei Tag als bei Nacht während des Winters CO_2reicher als im Sommer; 2. dieselbe weist in allen Schichten bei Nacht bald eine Zunahme, bald eine Abnahme der Kohlensäure gegen den vorangegangenen Tag auf; 3. die Schwankungen des CO_2gehaltes in sämmtlichen Höhenlagen sind fortwährende und beträchtliche (die Mittel liegen zwischen 2 und 7); der grösste Kohlensäuregehalt entfällt unter den drei Luftschichten bald auf die höchste, bald auf die am Boden befindliche, in vereinzelten Fällen auch auf die zwischen beiden gelegene Region. Eine Vergleichung der Stadtluft mit der Vorstadtluft zeigt, dass in der kalten Jahreszeit erstere am Tage meist reicher an CO_2 ist als letztere, während in der Nacht bald der eine, bald der andere Punkt CO_2reicher ist. In der warmen Jahreszeit ist am Tage ebenfalls die Stadtluft kohlensäurereicher als die Vorstadtluft, in der Nacht hingegen ist das Verhalten ein umgekehrtes. Vergleicht man die Vorstadtluft mit der Luft über der Stadt, so ist während der kalten Jahreszeit erstere im Allgemeinen ärmer an CO_2 sowohl bei Tage als bei Nacht, während der wärmeren Jahreszeit hingegen ist sie reicher an CO_2 als die Luft über der Stadt.

C. Kohlensäuregehalt der Freilandluft. Derselbe ist in allen Höhenlagen (1 cm, 2 m, 10 m) fortwährenden und beträchtlichen Schwankungen unterworfen (im Mittel betrug das Minimum 1,79, das Maximum 6,31); er weist bei Nacht bald eine Zunahme, bald eine Abnahme gegen den voraufgegangenen Tag auf, in der tiefsten Schicht scheint jedoch während der warmen Jahreszeit die Abnahme, in der höchsten die Zunahme vorzuwalten; der höchste gleichzeitige CO_2gehalt entfällt bald auf die oberste, bald auf die unterste, niemals aber auf die mittlere Schicht. Die Freilandluft enthält im Allgemeinen weniger CO_2 als die Vorstadtluft.

D. Kohlensäuregehalt der Waldluft. Auch in der Waldluft schwankt der CO_2gehalt in allen Höhenlagen (1 cm, 2 m, 5 m) fortwährend und beträchtlich (in den Mittelwerthen Minimum 1,766, Maximum 7,444); bei Nacht weist er bald eine Zunahme, bald eine Abnahme gegen den voraugegangenen Tag auf; die tiefste und mittlere Schicht sind in den warmen Monaten kohlensäurereicher als in den kalten; der höchste gleichzeitige CO_2gehalt kommt bald der tiefsten, bald der mittleren Schicht, in vereinzelten Fällen auch jener in den Baumkronen zu. Im Allgemeinen ist die Waldluft kohlensäurereicher als die Freilandluft.

E. Kohlensäuregehalt der Luft über dem Wasser. Hierüber sind nur wenig Beobachtungen gemacht und die Resultate erfahren hierdurch in ihrem Werth eine wesentliche Einschränkung. Der CO_2gehalt am Spiegel des fliessenden Wassers nahm in regenlosen Nächten ab, in regnerischen zu; in 2 m Höhe nahm er im Allgemeinen bei Nacht ab; am Wasserspiegel war am Tage bald mehr, bald weniger CO_2 als in 2 m Höhe, bei Nacht fast stets mehr oder gleich viel vorhanden. Am Spiegel stehender Gewässer nimmt der CO_2gehalt in der warmen Jahreszeit in der Nacht ab, in 2 m Höhe meist zu, am Tage ist die Luft auf dem Wasserspiegel meist reicher an CO_2 als in 2 m Höhe.

Um schliesslich ein Bild zu geben von den Schwankungen, welche der CO_2gehalt der Luft bei den 1741 Bestimmungen gezeigt hat, stellt Verf. eine Uebersicht der Fälle zusammen, in denen Kohlensäuremengen von 0,5 zu 0,5 steigend vorgekommen sind. Wir sehen so, dass 3 mal ein Gehalt von 0,0 bis 0,5 beobachtet wurden, 7 mal ein Gehalt von 0,5 bis 1,0, 8 mal von 1,0 bis 1,5, 52 mal von 1,5 bis 2,0 u. s. w.; am Schlusse finden wir einen Fall mit 15,0 bis 16,5, einen Fall mit 16,5 bis 17,0 und einen Fall mit 31,5 bis 32,0. Die grösste Anzahl der Versuchsresultate (nämlich 1527 oder 87,75 Proc.) zeigt

einen Kohlensäuregehalt zwischen 2,0 und 5,5 und im Mittel daraus 3,67 Volumtheile auf 10000 Volumtheile Luft.

In der Discussion seiner Beobachtungsergebnisse, welche jedem Abschnitte gewidmet wird, legt der Verf. für die Stadtluft das Hauptgewicht auf den Rauch der Fabriken und Haushaltungen als Kohlensäurequelle, und für das Freiland auf die Kohlensäure des Bodens. Auf die Erklärungen der beobachteten Thatsachen soll hier nicht eingegangen werden; dieselben sind im Original nachzulesen.

G. Melander: Ueber die Ausdehnung der Gase bei niedrigen Drucken. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVII, S. 135.)

Die Ausdehnung der Gase bei Druckeu unter einer Atmosphäre, über welche bisher nur die nicht ganz einwandfreien Messungen von Regnault vorgelegen haben, hat Verf. nach der Methode untersucht, dass das Gas bei 0° und bei 100° möglichst dasselbe Volumen behielt und nur der Druck sich mit der Erwärmung änderte. Der Apparat, auf dessen Beschreibung hier nicht eingegangen werden soll, gestattete sehr sorgfältige Volumbestimmungen und Temperaturmessungen an den verschiedensten Abschnitten der Leitungen. Die Gase wurden möglichst rein und sorgfältig getrocknet verwendet. Zunächst wurde der das Gas enthaltende Kolben mit schmelzendem Schnee umgeben, und man maass, nachdem der Druck sich im ganzeu Apparat ausgeglichen, in den mit den Hauptkolbeu communicirenden Abschnitten die Temperaturen und das Volumen. Diese Ablesuugeu wurdeu zwei- bis dreimal nach einander in Zwischenräumen von 10 bis 15 Minuten wiederholt. Sodanu schmolz uud entfernte man den Schnee, erhitzte das Wasser, welches den Kolben umgab, auf 100° uud wiederholte nach erfolgtem Ausgleich der Temperatur und des Druckes im gauzen Apparat dieselbeu Messungen wie bei 0°; mau fand dann deu Druck, welcher das auf 100° erwärmte Gas auf demselben Volumen hielt wie hei 0°. Aus acht verschiedenen Volumen- und acht Temperaturmessungen an den einzelneu Abschnitten des Apparates wurde für jeden einzelnen Versuch der Ausdehnungscoëfficient des Gases berechnet und aus den verschiedeneu Einzelversuchen die Mittelwerthe für die einzelnen Drucke abgeleitet.

Aus deu in Tabellen zusammengestellten Messuugsresultaten ergab sich: „1. Der wahre Ausdehuungscoëfficient der Luft uimmt mit dem Drucke ab, bis dieser einen Werth von heiläufig 232 mm erreicht hat; unter diesem Werthe nimmt der Ausdehnungscoëfficient mit ahuehmendem Drucke zu. 2. Der wahre Ausdehnungscoëfficient der Kohlensäure vermindert sich mit dem Drucke bis zu einem Drucke von beiläufig 76 mm, worauf der Ausdehnungscoëfficient hei ahnehmendem Drucke steigt. 3. Der wahre Ausdehnungscoëfficient des Wasserstoffgases wächst, sobald der Druck sich verringert, wenigstens solange der Druck 1043,6 mm nicht übersteigt."

Das Gesetz, nach welchem der Ausdehnungscoëfficient der Gase mit dem Drucke abnimmt, hat sich wenigstens für die hier untersuchteu Gase nicht exact ausmitteln lassen; es schien vielmehr, dass dieser Ausdehnungscoëfficient ein Minimum hat, welches für verschiedene Gase einem verschiedeneu Drucke entspricht. Für den Wasserstoff liegt zweifellos dieses Minimum des Ausdehnungscoëfficienten oberhalb des Druckes von 1043,6 mm.

Franz Exner: Elektrochemische Untersuchungen. II. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1892, Bd. CI, Abth. IIa, S. 627.)

Ueber die Potentialdifferenzen, welche Metalle in wässerigen Lösungen von Schwefelsäure, Salpetersäure, Kohlensäure, Oxalsäure, Essigsäure, Mono-, Di- und Trichloressigsäure, sowie der Monobromessigsäure und in den Lösuugen der Salze dieser Säuren zeigen, hat Herr F. Exner ein umfaugreiches Zahlenmaterial veröffentlicht, aus dem hier nur einige allgemeine Ergebnisse erwähnt werden sollen. Ueber die Methode der Messungen sei kurz angeführt, dass das zu untersuchende Metall zur Erde geleitet war, die betreffende Flüssigkeit aber durch einen Heber mit einem System $H_2O \mid CuSO_4 \mid Cu$ in Verbindung stand, dessen Cu ans Elektrometer gelegt wurde. Der Werth dieses Systems war ein- für allemal bestimmt; es musste dann noch der Werth $Cu \mid CuSO_4 \mid H_2O \mid F$ für eine jede Flüssigkeit F bestimmt werden, um dann aus den Werthen für $Cu \mid CuSO_4 \mid H_2O \mid F + F \mid M$ die gesuchte Potentialdifferenz zu finden. Die benutzten, für jeden Versuch frisch geputzten Metalle waren: Mg, Al, Fe, Ni, Cu, Ag, Cd, Su, Hg, Pb.

Als erste Regel aus den Messungsresultaten ergiebt sich, dass jedes Metall iu Berührung mit einer Flüssigkeit (wenn überhaupt eine Reaction eintritt) negativ elektrisch wird; eine Ausnahme bilden nur concentrirte Schwefel- und Salpetersäure, in denen die Metalle sich positiv laden.

Eine weitere Eigenthümlichkeit ist, dass die Metalle in den verschiedeuen Flüssigkeiten ihre Reihenfolge im Allgemeinen beibehalten, uud dass diejenigen den höheren Werth ergeben, denen die grössere Verbrennungswärme zukommt.

Sehr auffallend ist ferner die Erscheinung, dass die leichter oxydirbaren Metalle wie Mg, Al, Zn, Cd und Fe in allen untersuchten Flüssigkeiten, so verschieden dieselben auch waren, angenähert constante Werthe ergeben; diese Mittelwerthe sind Mg = 2,24 Volts, Al = 1,91, Zn = 1,58, Cd = 1,25, Fe = 1,03. Die schwer oxydirbaren Metalle, wie Cu und Ag, zeigen dagegen in den verschiedenen Flüssigkeiten sehr differente, oft um 100 Proc. verschiedene Werthe.

Die Curven, welche sich auf die verschiedenen Concentrationen beziehen, zeigen in den meisten Fällen eiu Maximum bei grösserer Verdünnung. Bei sehr hohen Verdünnungen zeigt sich oft hei längerem Verweileu des Metalles in der Flüssigkeit ein schnelles Absinken der Werthe bis auf die dem reinen Wasser entsprechenden.

Zwischen den Säuren und den Lösungen ihrer Salze zeigt sich keine quantitative Uebereinstimmung, wenu mau gleiche Procente des Anions betrachtet, sonderu nur ein Parallelismus im Allgemeinen.

„Schliesslich wäre noch folgende nicht unwichtige Beziehung zu erwähnen. Die Potentialdifferenzen zwischen den Metallen und Flüssigkeiten sind eine periodische Function der Atomgewichte der Metalle. Diese Beziehung tritt mit grösster Deutlichkeit in allen Flüssigkeiten auf und behalten dabei jene Metalle, die die Maxima uud Minima bezeichnen, ihre Stellung bei. Ausnahmeu von letzterer Regel kommen nur zwei vor, indem iu KJ und NaJ die benachbarten Metalle Ni und Cu, sowie Sn uud Hg ihre Stellen wechseln."

W. Wislicenus: Synthese der Stickstoffwasserstoffsäure. (Berichte d. deutsch. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 2084.)

Die Stickstoffwasserstoffsäure und ihre Salze waren bisher nach den Untersuchungen von Curtius (Rdsch. V, 663 und VII, 257) nur aus complicirten organischeu Verbindungen darstellbar uud zwar mit Hülfe des Hydrazins, welches seinerseits wieder nur auf ähnlichem Wege erhältlich ist. Es war als eine wesentliche Vereinfachung in der Darstellung jener hochinteressanten Verbinduugen zu bezeichnen, dass Nölting und Grandmougin

zur Gewinnung von Stickstoffwasserstoffsäure von dem Phenylester derselben, dem längst bekannten Diazobenzolimid, $C_6H_5N\langle{}^{N}_{N}\rangle$, ausgingen. Dasselbe lässt sich zwar selbst nicht in der gewünschten Weise spalten; es ist aber, wie in so vielen anderen Beziehungen, den Halogenbenzolen auch darin ähnlich, dass, wie in diesen durch Eintritt von Nitrogruppen die Beweglichkeit des Halogenatoms vergrössert wird, so das nitrirte Diazobenzolimid leicht eine Abspaltung von Stickstoffwasserstoff zulässt. Man verfährt demnach so, dass man aus Dinitroanilin Dinitrodiazobenzolimid darstellt und letzteres durch Kali zersetzt. Es entsteht dann Stickstoffwasserstoff und Dinitrophenol nach der Gleichung:

$$(NO_2)_2 . C_6H_3 . N\langle{}^{N}_{N}\rangle + H_2O = (NO_2)_2C_6H_3 . OH + HN\langle{}^{N}_{N}\rangle.$$

Auch diese Bildungsweise liegt noch im Gebiete der organischen Chemie; Herrn W. Wislicenus ist es aber vor Kurzem gelungen, die Stickstoffwasserstoffsäure, welche ihrer Zusammensetzung und ihrem den Halogenwasserstoffsäuren so ähnlichen Verhalten nach ganz der anorganischen Chemie angehört, auch auf rein anorganischem Wege darzustellen. Der Vorgang ist ein höchst einfacher: Er beruht im Wesentlichen auf der Einwirkung von Ammoniak auf Stickoxydul im Sinne der Gleichung: $NH_3 + N_2O = H_2O + N_3H$. Freilich reagiren beide Gase nicht unmittelbar auf einander, sondern es bedarf eines bestimmten Zwischenträgers, um den gewünschten Vorgang herbeizuführen. Nach dieser Richtung hat sich metallisches Natrium gut bewährt. Schmilzt man dasselbe in einer Ammoniakatmosphäre und leitet man, während die Temperatur geeignet hoch erhalten wird, weiter Ammoniak darüber, so verwandelt sich das Natrium in das schon von Gay-Lussac und Thénard dargestellte Natriumamid $NaNH_2$. Ist dieses fertig gebildet, so ersetzt man den Ammoniakstrom durch einen solchen von Stickoxydul, und dieses verwandelt nun bei einer Temperatur von 150° bis 250° das Natriumamid in das Natriumsalz der Stickstoffwasserstoffsäure, indem die Reaction im Sinne der Gleichung $NaNH_2 + N_2O = NaN_3 + H_2O$ vor sich geht. Man sieht, diese Darstellungsweise ist eine verhältnissmässig ungefährliche, da man es nicht mit der so ausserordentlich explosiven, freien Stickstoffwasserstoffsäure, sondern vielmehr mit dem ziemlich unschuldigen Natriumsalz derselben zu thun hat.

Je mehr in solcher Weise die Darstellung des Azoimids und seiner Salze vereinfacht wird, um so weniger kann man sich des Eindruckes erwehren, dass in nicht allzu ferner Zeit die Sprengtechnik sich auch dieser furchtbaren Explosivstoffe und der ihnen innewohnenden ungeheuren Zerstörungskräfte bemächtigt haben wird.

F.

A. C. Gill: Ueber Auflösung und Wachsthum der Krystalle. (Sitzungsber. der Münchener Akademie d. Wissensch. 1892, S. 303.)

Bekanntlich werden in einem Gemenge grosser und kleiner Krystalle derselben Substanz, welches Temperaturschwankungen unterworfen ist, die kleineren Krystalle allmälig von den grösseren aufgezehrt, weil sie der Lösung bei gleichem Volumen eine grössere Oberfläche darbieten. Herr Gill stellte sich nun die Frage zur experimentellen Prüfung, ob nicht auch an und für sich unter gleichen Bedingungen ein grösserer Krystall langsamer aufgelöst werde und schneller wachse, als ein solcher von kleinerer Dimension, und wählte für diesen Zweck das Steinsalz, aus dem er sich sehr vollkommene, polirte Kugeln von 6, 12 und 18 mm Durchmesser anfertigen liess. Dieselben wurden in eine nicht ganz gesättigte Chlornatriumlösung eingehängt und 15 Minuten darin gelassen, während die Lösung, um Sättigungsdifferenzen zu vermeiden, ununterbrochen umgerührt wurde.

Das Resultat des Versuches war, dass die Kugel von 6,6519 g Gewicht bei einer Oberfläche von 10,028 pro cm^2 29,33 mg verloren hatte; die zweite Kugel von 1,9641 Gewicht und 4,397 Oberfläche hatte pro cm^2 34,21 und die dritte von 0,2937 Gewicht und 1,054 Oberfläche 41,52 mg pro cm^2 verloren. Vergleicht man nun die pro Oberflächeneinheit gelösten Mengen mit dem Radius der Kugeln, so findet man, dass erstere sehr nahe umgekehrt sich verhalten, wie die Kubikwurzeln der Halbmesser. Legt man dies Gesetz zu Grunde und berechnet, von je einer der drei Kugeln ausgehend, die Verluste der beiden anderen, so erhält man drei Reihen berechneter Werthe, deren Mittel mit den gefundenen ziemlich gut übereinstimmen.

Eine zweite Versuchsreihe mit einer noch stärkeren Lösung ergab für die pro cm^2 aufgelöste Menge bezw. 24,86, 27,92 und 36,07 mg. Eine dritte Reihe mit verdünntem (35 proc.) Alkohol ergab pro cm^2 25,57, 28,53 und 34,84 mg gelöst.

Aehnliche Resultate lieferten einige Versuche mit Kaliumbichromat, doch gelang es noch nicht, Kugeln dieser leicht spaltbaren Substanz frei von Sprüngen zu erhalten, so dass die gefundenen Zahlen dem Gesetz nicht sehr genau entsprachen. Da sich aber auch hier die Gesetzmässigkeit angenähert zu erkennen gab, dieselbe also vom Krystallsystem unabhängig zu sein schien, lag die Vermuthung nahe, dass dieselbe auch für krystalliuische Aggregate und amorphe Körper gelten möge. Aus einem dichten Aggregat von käuflichem Aluminiumsulfat wurden mit dem Messer in roher Weise Kugeln angefertigt, welche im Wasser eine geringere Löslichkeit der grösseren, nahezu nach demselben Gesetze, ergaben.

In demselben Maasse nun, wie die grösseren Krystalle beim Auflösen weniger verloren als die kleinen, mussten sie auch umgekehrt beim Wachsen auf der Einheit der Oberfläche in gleicher Zeit mehr Substanz ansetzen. Ein vorläufiger Versuch mit drei verschieden grossen Spaltungsstücken von Steinsalz in derselben gesättigten Lösung ergab die Gewichtszunahme pro cm^2 für das grösste = 7,56 mg, für das mittlere = 5,51 mg und für das kleinste = 3,74 mg. Diese Differenzen sind sogar noch etwas grösser, als sie nach dem obigen Gesetze sein sollten.

Verf. beabsichtigt diese Versuche auf eine grössere Reihe krystallisirter und amorpher Körper auszudehnen.

C. P. Sluiter: Ueber die Bewegung einiger tropischer Mollusken und Ophiuren. (Tijdschr. d. Nederl. dierkund. Vereeniging. Leiden 1892.)

Verf. beobachtete die Fortbewegung einiger Byssus spinnender Barbatia-Arten und fand, dass dieselben sich nicht — wie man bisher von den spinnenden Muschelarten anzunehmen geneigt war — durch abwechselndes Loslassen und Neuspinnen von Byssusfäden von der Stelle bewegen, sondern einfach vermittelst des Fusses, der dann mit breiter Fläche der Unterlage aufruht, sich abwechselnd zusammenzieht und streckt, und dabei, ganz wie bei den Gasteropoden, reichlich Schleim absondert, der noch nach einigen Stunden den Weg, den die Muschel genommen hatte, an der Glaswand des

Aquariums erkennen liess. Das Loslösen von dem Byssusgespinnst geschieht nach der Meinung des Verf. durch ein einfaches Zerreissen der Byssusfäden, wie es einmal von ihm direct beobachtet wurde. Auch sah Verf. bei einem während der Fortbewegung herausgenommenen und getödteten Thiere überall feine, zerrissene Byssusfäden aus den Ausführungsgängen der Byssusdrüse hervortreten.

Verf. studirte an Schnittserien den feineren Bau des Fusses und des Byssusorgans. Indem wir in Betreff der Einzelheiten auf die Arbeit selbst verweisen, sei hier nur kurz erwähnt, dass sich an dem Fusse von vorn nach hinten drei Abschnitte unterscheiden lassen. Der vordere Theil zeigt unten eine tiefe, etwa bis zur halben Höhe des Fusses sich erstreckende Rinne. An der Unterseite und an den Seiten des Fusses — nicht aber in der Rinne selbst — finden sich zahlreiche Drüsenzellen, die wahrscheinlich den oben erwähnten Schleim absondern. Weiter nach hinten geht die Rinne in die eigentliche Byssushöhle über. In diese ragt von oben her eine Lamelle hinein, an deren mit zahlreichen — auf dem Querschnitt kammartig erscheinenden — Längsleisten versehenen Seiten allein die Byssusdrüsen liegen. Die Seitenwände der Höhle sind, wie im vorderen Theil der Rinne, drüsenlos. Doch sind die Sohle und die Seiten des Fusses auch hier mit Schleimdrüsen versehen. Noch weiter nach hinten schliesst sich der untere Spalt, der in die Byssushöhle führt, doch lässt sich in dieser noch die Mittellamelle mit ihren Leisten, die Byssusdrüsen und auch die Anlage von Byssusfäden verfolgen. — Beim Kriechen breitet sich die Sohle flach aus, die mittlere Lamelle zieht sich allmälig zurück, wobei wohl das Abreissen der Byssusfäden erfolgt, die Höhlung flacht sich ab und das Vorderende beginnt sich zu strecken. Die Muskeln, die diese Formveränderungen bewirken, wurden vom Verf. gleichfalls beschrieben und gezeichnet.

Im Anschluss an diese Darstellung veröffentlicht Verf. noch folgende Beobachtungen: Aehnlich, wie dies bei einigen Süsswasserschnecken bereits beobachtet wurde, konnte derselbe auch bei gewissen marinen tropischen Arten (Casella philippensis, Placobranchus ocellatus) feststellen, dass dieselben im Staude sind, an einer von ihnen abgesonderten Schleimschicht an der Oberfläche des Wassers zu hängen. Niemals wurde dabei die Fusssohle vertieft, um einen Luftraum zu bilden, wie dies Oskar Schmidt vermuthet hatte, sondern sie hingen an der selbst abgesonderten Schleimschicht. Dass die Thiere an dieser Schleimschicht auch vorwärts kriechen können, erscheint Herrn Sluiter aus theoretischen Gründen wenig wahrscheinlich. Es scheint, dass ein solches Aufsuchen der Oberfläche nur bei Luftmangel geschieht.

Zum Schlusse erwähnt Verf. noch einer von ihm beobachteten Ophiure, einer kleine Ophioglypha, welche gelegentlich mittelst kräftiger rhythmischer Bewegungen ihrer Arme schwimmt. Dabei war ein Arm — und zwar anscheinend ein beliebiger — unbeweglich nach hinten gerichtet, während die vier anderen die Bewegungen ausführten. Die Thiere können auf diese Weise eine Zeit lang schwimmen, auch senkrecht nach oben steigen, sogar auf einen Reiz hin sich vom Boden erheben. Angesichts dieser für eine Ophiure seltsamen Bewegungsart weist Verf. auf eine seiner Zeit von Brock im indischen Ocean aufgefundenen, von Lndwig unter dem Namen Ophiopteron elegans beschriebene Ophiure hin, zwischen deren langen Armstacheln eine flossenartige, höchst wahrscheinlich zum Schwimmen dienende Membran ausgespannt ist. So wäre also in der Gruppe der Ophiuren unabhängig von einander die Schwimmfähigkeit in zwei ganz verschiedenen Formen erworben worden. R. v. Hanstein.

Prillieux: Der Parasit des Taumelroggens. (Bulletin de la Société botanique de France, 1892, T. XXXIX, p. 168.)

Vor einiger Zeit waren in der Dordogne Vergiftungen durch Brot vorgekommen; das zu diesem Brot verwendete Mehl war aus Roggen bereitet, dessen Körner sich von einem Pilzmycel befallen zeigten (s. Rdsch. VI, 333). In feuchter Umgebung bedeckten sich diese giftigen Körner mit weissen Büscheln von Conidien tragenden Aesten, die aus dem das ganze Eiweiss einnehmenden und Verlängerungen quer durch die Integumente sendenden Stroma hervorgingen. Herr Prillieux hat gemeinsam mit Herrn Delacroix den Parasiten unter dem Namen Endocouidium temulentum beschrieben.

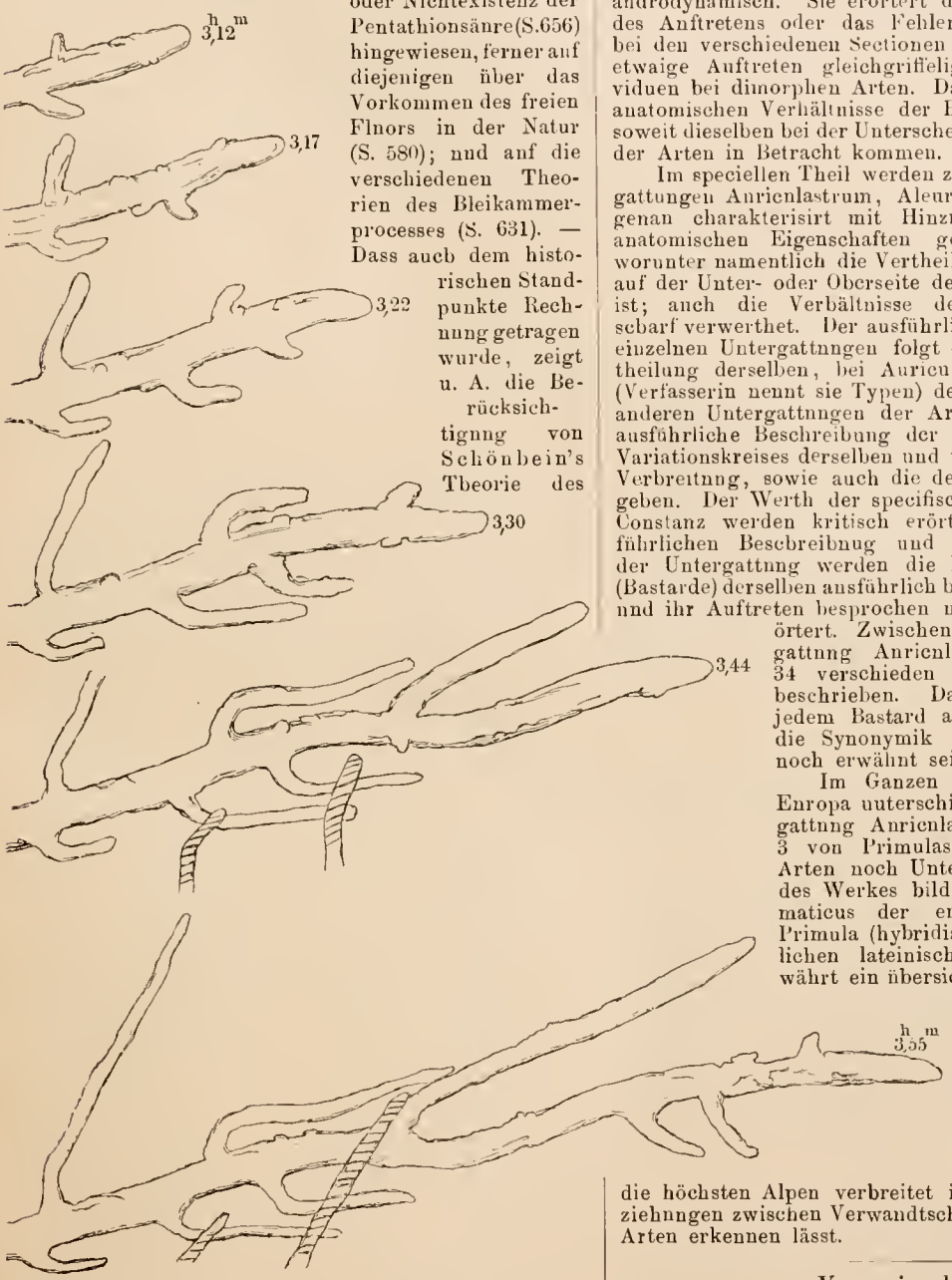
Herr Prillieux beobachtete nun weiter, dass in dem feuchten Medium einige der Roggenkörner nach ein paar Monaten chamoisfarbene Fruchtbecher (Apothecien) einer kleinen Peziza hervorbrachten, welche eine neue Species darstellt und vom Verf. Peziza (Phialea) temuleuta genannt wird.

Die diese Peziza tragenden Körner sind ziemlich dick; sie sind ganz erfüllt von der verfilzten Masse des Myceliums, das erst die Oberfläche des Eiweiss verbraucht hatte, als sich die Fructificationen des Endoconidium bildeten, das aber seitdem fortfuhr, auf Kosten des Eiweiss zu leben, um endlich ganz dessen Stelle einzunehmen. Es ist durchaus sicher, dass ein und dasselbe Mycelium nach einander das Endoconidium und die Peziza hervorbringt, und dass folglich das Endoconidium die Conidienform der Peziza temulenta ist. F. M.

O. Dammer: Handbuch der anorganischen Chemie, unter Mitwirkung von Dr. Gadebusch, Dr. Haitinger, Dr. Lorenz, Prof. Dr. Nernst, Dr. Philipp, Prof. Dr. Schellbach, Prof. Dr. v. Sommaruga, Dr. Stavenhagen, Prof. Dr. Zeisel. (Stuttgart 1892, Verlag von Ferd. Enke.)

Dieses Werk, dessen Herausgeber sich Beilstein's Handbuch der organischen Chemie zum Muster genommen hat, will für die anorganische Chemie dasselbe leisten, wie jenes für den organischen Theil der chemischen Wissenschaft. Es ist auf drei Bände berechnet, deren erster abgeschlossen vorliegt, während die beiden anderen in Kurzem folgen sollen. Der bereits erschienene erste Theil umfasst 750 Seiten in gross Octav. Er beginnt mit einem ausführlichen, von Prof. Nernst bearbeiteten Abschnitt, in welchem der heutige Stand der allgemeinen Chemie in vortrefflicher Weise zur Darstellung gebracht ist (abgeschlossen im Mai 1891). Derselbe bildet ungefähr die Hälfte des ganzen ersten Bandes, und könnte sehr wohl auch als ein selbständiges kurzes Lehrbuch der theoretischen Chemie gelten. Bei der immer steigenden Wichtigkeit der physikalischen Lehren für die Chemie, sowie der hervorragenden Bedeutung, welche das Gesetz der Erhaltung der Energie für die Entwickelung der Verwandtschaftslehre in neuerer Zeit erlangt hat, kann diese allgemeine Einleitung aus so competenter und gewandter Feder nur mit Dank entgegengenommen werden. — Von dem speciellen Theile bringt der erste Band die Kapitel über den Wasserstoff, den Sauerstoff und die Halogene, bearbeitet fast ausschliesslich von Prof. Zeisel, zum Theil in Gemeinschaft mit Dr. Haitinger und Prof. v. Sommaruga; daran schliesst sich die Gruppe des Schwefels von Prof. v. Sommaruga. Es bedarf kaum des Hinweises, ein

wie reichhaltiger Stoff in diesen Abschnitten auf knapp gemessenem Raume zu bearbeiten war. Soweit Ref. sich überzeugen konnte, ist dies in gründlicher Weise, und mit sorgfältiger Benutzung der Literatur geschehen. Beispielsweise sei auf die Controversen über die Existenz oder Nichtexistenz der Pentathionsäure(S.656) hingewiesen, ferner auf diejenigen über das Vorkommen des freien Fluors in der Natur (S. 580); und auf die verschiedenen Theorien des Bleikammerprocesses (S. 631). — Dass auch dem historischen Standpunkte Rechnung getragen wurde, zeigt u. A. die Berücksichtigung von Schönbein's Theorie des



Antozons. — Den Schluss dieses Bandes bildet eine „synchronistische Zusammenstellung der wichtigsten chemischen Zeitschriften", mit deren Hülfe man aus der in einem Citate angegebenen Bandzahl die Jahreszahl des Erscheinens ermitteln kann, was nicht selten von Nutzen sein wird. Sonderbarer Weise ist in diese Uebersicht der Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie nicht aufgenommen. R. M.

E. Widmer: Die europäischen Arten der Gattung Primula. Mit einer Einleitung von C. v. Naegeli. (München und Leipzig 1891, Druck und Verlag von R. Oldenbourg.)

Verfasserin setzt im allgemeinen Theile zunächst die morphologischen Verhältnisse, wie den Aufbau der Pflanze, die Beblätterung, die Grösse und Form der Organe und das bei den Arten von Primula bekannte Auftreten zweier verschiedener Blüthenformen an verschiedenen Stichen auseinander. Sie nennt die Blüthen, bei denen die Narbe die Antheren überragt, gynodynamisch, und die, bei denen die Antheren die Narbe überragen, androdynamisch. Sie erörtert die verschiedenen Grade des Auftretens oder das Fehlen dieses Dimorphismus bei den verschiedenen Sectionen der Gattung, sowie das etwaige Auftreten gleichgriffeliger (homostyler) Individuen bei dimorphen Arten. Danach behandelt sie die anatomischen Verhältnisse der Blätter und der Samen, soweit dieselben bei der Unterscheidung und Beschreibung der Arten in Betracht kommen.

Im speciellen Theil werden zunächst die drei Untergattungen Auricolastrum, Aleuritia und Primulastrum genau charakterisirt mit Hinzuziehung der aus den anatomischen Eigenschaften gewonnenen Charaktere, worunter namentlich die Vertheilung der Spaltöffnungen auf der Unter- oder Oberseite der Blätter hervorzuheben ist; auch die Verhältnisse des Dimorphismus sind scharf verwerthet. Der ausführlicheren Schilderung der einzelnen Untergattungen folgt die Uebersicht der Eintheilung derselben, bei Auriculastrum der 14 Sippen (Verfasserin nennt sie Typen) derselben, bei den beiden anderen Untergattungen der Arten. Danach folgt die ausführliche Beschreibung der einzelnen Art und des Variationskreises derselben und wird ihre geographische Verbreitung, sowie auch die der einzelnen Formen gegeben. Der Werth der specifischen Merkmale und ihre Constanz werden kritisch erörtert. Nach dieser ausführlichen Beschreibung und Erörterung der Arten der Untergattung werden die hybriden Verbindungen (Bastarde) derselben ausführlich beschrieben, ihre Bildung und ihr Auftreten besprochen und ihr Formenkreis erörtert. Zwischen den 22 Arten der Untergattung Auricolastrum werden allein 34 verschieden hybride Verbindungen beschrieben. Dass bei jeder Art und jedem Bastard ausführlich und kritisch die Synonymik angegeben ist, möchte noch erwähnt sein.

Im Ganzen werden 29 Arten aus Europa unterschieden, 22 von der Untergattung Auricolastrum, 4 von Aleuritia, 3 von Primulastrum, und von vielen Arten noch Unterarten. Ein das Ende des Werkes bildender Conspectus systematicus der europäischen Arten von Primula (hybridis exceptis) mit ausführlichen lateinischen Beschreibungen gewährt ein übersichtliches Bild der auf so genaue Untersuchungen gewonnenen systematischen Anschauung der Verfasserin.

Von allgemeinerem Interesse ist diese monographische Studie noch dadurch, dass diese Gattung bis in die höchsten Alpen verbreitet ist und mannigfache Beziehungen zwischen Verwandtschaft und Verbreitung der Arten erkennen lässt. P. Magnus.

Vermischtes.

Einen jüngst vom naturhistorischen Museum in Paris erworbenen Eisenmeteoriten beschreibt Herr Stanislas Meunier wie folgt: Er bildet eine kleine Masse compacten Eisens von birnförmiger Gestalt und von 1250 g Gewicht; seine abgerundeten Umrisse contrastiren mit dem bruchartigen und eckigen Charakter der meisten anderen Meteoriten. Eine ganze Hälfte der Oberfläche ist ziemlich halbkugelförmig; der Rest umfasst eine fast ebene Region mit einigen Eindrücken, unter denen eine ziemlich tiefe an die bei den Meteoriten so häufigen Fingereindrücke erinnert. Auf der ebenen Region hat das Stück eine etwa 0,5 mm dicke, schwarze Rinde, deren matte Farbe sich scharf abhebt von der Stahlfarbe der übrigen Theile, welche aus sehr zähem Metall bestehen und unter der Lupe hier und da geradlinige Netze zeigen. Das Stück ist südlich von

Algier in der Nähe des Brunnens Hassi Jekna unter einer heftigen Schallerscheinung niedergegangen und am nächsten Tage, nachdem es sich abgekühlt, aus dem 0,8 m tiefen Loche von einem Muadhi ausgegraben. Die Zeit des Falles konnte bei dem geringen Interesse, das die Araber für Daten haben, nicht mehr ermittelt werden, es werden wohl schon einige Jahre verflossen sein. Auf dem Durchschnitt des Meteoriten zeigen sich deutlich Widmanstätten'sche Figuren. Die Dichte des Meteoriten ist bei 14° gleich 7,67; seine Zusammensetzung: Fe 91,32, Ni 5,88, Co 0,81, Cu Spuren, S Spuren, unlöslicher Rückstand 1,04. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 531.)

Bei einer Untersuchung über die Messung hoher Temperaturen haben die Herren Ludwig Holborn und Willy Wien in der physikalisch-technischen Reichsanstalt das jüngst von Le Chatelier für diesen Zweck empfohlene Thermoelement, bestehend aus Platin und einer Platinrhodiumlegirung (Rdsch. II, 162), einer eingehenden Prüfung unterzogen. Durch Vergleichung desselben mit einem Lufthermometer, in dessen Gefäss das zu prüfende Thermoelement eingeführt war, konnten beide Thermometer gleichzeitig denselben hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Bei den Temperaturen 400° bis 1440° fand sich zwischen der elektromotorischen Kraft des Elementes und der Temperatur eine bestimmte einfache Beziehung, so dass die Angaben dieses Pyrometers innerhalb der untersuchten Temperaturgrenzen als zuverlässig gelten können. Die Verff. haben im Laufe dieser Untersuchung den Ausdehnungscoëfficienten des Porcellans gemessen und diesen für fünf verschiedene Porcellanplatten beim Erwärmen von Zimmertemperatur auf etwa 1100° zwischen 0,0000039 und 0,0000048 liegend gefunden. Ferner haben sie mit dem neuen Pyrometer die Schmelzpunkte einiger Metalle bestimmt und dieselben für Gold = 1072°, für Silber = 968° und für Kupfer = 1082° gefunden. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVII, S. 107.)

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat zu Mitgliedern ernannt: den Botaniker Prof. Goebel und die Mathematiker Proff. Dyck und Banschinger in München, den Astronomen Prof. Förster in Berlin und den Anatomen Prof. Rollett in Graz.

Die Denkmünzen der Londoner Royal Society sind in diesem Jahre wie folgt vertheilt worden: Die Copley-Medaille dem Pathologen und Anthropologen Prof. Rudolph Virchow, die Rumford-Medaille dem Astronomen Nils C. Dunér, eine Königliche Medaille dem Physiologen John Newport Langley, eine Königliche Medaille dem Astronomen Prof. Charles Pritchard, die Davy-Medaille dem Chemiker Prof. François Marie Raoult und die Darwin-Medaille an den Botaniker Sir Joseph Daltou Hooker.

Am 12. November starb zu Graz Dr. Heinrich Streintz, Prof. der mathem. Physik, 44 Jahr alt.

Correspondenz.

Sehr geehrter Herr Doctor!

Anlässlich des in Nr. 43 Ihrer Naturw. Rundschau befindlichen Artikels über M. O. Reinhardt: Das Wachsthum der Pilzhyphen, erlaube ich mir, Ihnen beiliegend einige Zeichnungen der Fortschritte eines Mucor während dreiviertel Stunden zu übermitteln, aus denen mit grosser Evidenz sich Jeder selbst überzeugen kann, dass diese Pilzhyphen nur Spitzenwachsthum haben. Da die Zeichnungen auf Pausepapier gefertigt sind (— Originale sind noch in meinen Händen —), so lassen sie sich durch Uebereinanderlegen vergleichen. — Die Zeichnungen, welche sich noch in meinem Besitze befinden, sind mit Abbe's Zeichenapparat an einem Zeiss'schen Mikroskop mit Apochromat-Objectiv von 16,00 mm Brennweite und mit Compensationsocular 18 angefertigt. Die grösseren Zeichnungen haben ganz wenig unter der Eile gelitten, mit der gezeichnet werden musste, da die Hyphen unter der Hand weiter wuchsen, indess ist doch die möglichste Sorgfalt beobachtet worden. Vergrösserung etwa 280.

Der Mucor selbst wurde auf Würzegelatine in einem Reagensglase gezüchtet und auch, während er in diesem Glase wuchs, gezeichnet; dies geschah am 29. Mai 1892. Ich habe seitdem noch mancherlei interessante Wachsthumserscheinungen durch Zeichnung festgehalten, keine aber, bei welcher in dreiviertel Stunden ein Dutzend wesentlich verschiedener Bilder entstanden wären. Die Zeiten sind neben den Zeichnungen angegeben. Die Länge der ersten Spitze (um 3 h 12 m gefertigt) beträgt etwa 0,08 mm, die der letzten 0,34 mm. Ich hatte beabsichtigt, die Zeichnungen bei einer gelegentlich herauszugebenden Schrift zu verwerthen, stelle sie Ihnen aber angesichts des oben angedeuteten Referats jetzt zur Verfügung[1]).

Hochachtungsvoll

Dr. Stoltz.

Ruhrort, 23. October 1892.

[1]) Wegen Raummangel haben wir aus den uns freundlichst übersandten 12 Zeichnungen mit Einwilligung des Herrn Autors 6 ausgewählt, welche in beifolgender Figur (s. vorhergehende Seite) wiedergegeben sind. Red.

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
4. Jan.	*T* Hydrae . . .	7.	8h 50.5m	— 8° 44′	289 Tage
8. „	*R* Virginis . . .	7.	12 33.1	+ 7 35	146 „
15. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 9	27 „
22. „	*T* Cassiopeiae .	7.	0 17.4	+ 55 12	441 „
? „	*T* Herculis . .	7.	18 5.1	+ 31 0	165 „
? „	*R* Pegasi . . .	7.	23 1.3	+ 9 58	378 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Januar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Jan.	λ Tauri	10 h 53 m		17. Jan.	δ Librae	17 h 16 m	
3. „	*U* Cephei	6 50		18. „	*U* Cephei	5 50	
3. „	δ Librae	18 8		18. „	λ Tauri	6 22	
3. „	*S* Cancri	13 1		20. „	*U* Coronae	12 51	
4. „	*R* Canis maj.	6 26		20. „	*U* Cephei	17 40	
5. „	*R* Canis maj.	9 41		21. „	*R* Canis maj.	7 22	
5. „	Algol	14 30		22. „	λ Tauri	5 14	
6. „	λ Tauri	9 45		22. „	*R* Canis maj.	10 38	
6. „	*R* Canis maj.	12 57		22. „	*S* Cancri	12 17	
6. „	*U* Coronae	16 27		23. „	*U* Cephei	5 30	
8. „	*U* Cephei	6 30		23. „	*R* Canis maj.	13 53	
8. „	Algol	11 19		24. „	δ Librae	16 50	
10. „	λ Tauri	8 37		25. „	*U* Cephei	17 20	
10. „	δ Librae	17 42		27. „	*U* Coronae	10 33	
11. „	Algol	8 8		28. „	*U* Cephei	5 10	
13. „	*U* Cephei	6 10		28. „	Algol	13 0	
13. „	*R* Canis maj.	8 32		29. „	*R* Canis maj.	6 13	
13. „	*U* Coronae	15 9		30. „	*R* Canis maj.	9 28	
14. „	Algol	4 57		30. „	*U* Cephei	17 0	
14. „	λ Tauri	7 29		31. „	Algol	9 49	
14. „	*R* Canis maj.	11 47		31. „	*R* Canis maj.	12 44	
15. „	*R* Canis maj.	15 3		31. „	δ Librae	16 24	

Es ist nunmehr entschieden, dass der Komet Holmes mit dem Biela'schen in keinem Zusammenhange steht. Er befindet sich vielmehr in sehr grosser Entfernung von der Erde, war schon vor etwa einem halben Jahre im Perihel und kann nur durch einen ganz ungewöhnlichen Vorfall seine grosse Helligkeit erlangt haben. Dr. J. Palisa schreibt am 18. November: „Der Komet ist doppelt so gross als am 9. November, dafür aber der Kern bedeutend schwächer und es macht den Eindruck, dass sich der Komet auflösen würde."

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 10. December 1892. **No. 50.**

Inhalt.

Physik. W. Ostwald: Grundlinien der allgemeinen Energetik. S. 633.

Chemie. H. Landolt und H. Jahn: Ueber die Molecularrefraction einiger einfachen organischen Verbindungen für Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge. S. 635.

Botanik. W. Rothert: Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes. S. 637.

Kleinere Mittheilungen. V. Bjerknes: Die Resonanzerscheinung und das Absorptionsvermögen der Metalle für die Energie elektrischer Wellen. S. 639. — G. Agamennone und F. Bonetti: Ueber einen neuen Typus von Hygrometern. S. 639. — Erwin S. Ferry: Nachdauer der Gesichtseindrücke. S. 640. — Bütschli: Einige Bemerkungen über die Augen der Salpen. S. 641. — Berthelot: Neue Untersuchungen über die Fixirung des atmosphärischen Stickstoffes durch die Mikroben. S. 641.

Literarisches. Franz Schütt: Analytische Plankton-studien. S. 642.

Vermischtes. Zusammensetzung der Aetna-Bomben. — Versuche mit singenden Flammen. — Einfache Methode zur Bestimmung von Brechungsexponenten. — Ein musicirender Krebs. — Personalien. S. 643.

Astronomische Mittheilungen. S. 644.

W. Ostwald: Grundlinien der allgemeinen Energetik. (Zeitschrift für physikal. Chemie, 1892, Bd. X, S. 363.)

Von seinen „Studien zur Energetik“ hat Herr Ostwald nun den zweiten Theil veröffentlicht (über den ersten s. Rdsch. VII, 117), welcher die Grundlinien der allgemeinen Energetik enthält. Diese sollen, soweit dies im Auszuge möglich ist, im Nachstehenden wiedergegeben werden.

Wie bereits im ersten Theile motivirt worden, sind die Begriffe, welche allein auf sämmtliche Gebiete der messenden Wissenschaften Anwendung finden, Raum, Zeit und Energie. Die Zeit betrachten wir als unbedingt fliessend, den Raum als unbedingt ruhend, während die Energie in beiden Zuständen erscheint; „alles Geschehen ist in letzter Instanz Nichts als eine Veränderung der Energie“.

Der erste Hauptsatz der Energetik, welcher vor 50 Jahren von Robert Mayer entdeckt worden, lautet wie bekannt: Die Gesammtmenge der Energie ist constant. Wenn Energie an einem Orte verschwindet, so muss eine numerisch gleiche Vermehrung derselben am anderen Orte erfolgen, doch ist nicht nothwendig, dass sie in gleicher Gestalt wiedererscheint, sie kann eine Umwandlung in eine andere Art von Energie erlitten haben und bleibt dann der ersten äquivalent. Sind nun zwei Energiemengen einzeln genommen einer dritten äquivalent, so sind sie auch einander äquivalent. Eine Vorrichtung, in welcher beständig Energie ohne entsprechenden Verbrauch anderer Energie erzeugt werden könnte, d. h. ein Perpetuum mobile (erster Art) ist unmöglich.

Mit den Ursachen, welche das Eintreten einer Umwandlung der einen Energieart in die andere veranlassen oder verhindern, beschäftigt sich der zweite Hauptsatz der Energetik. Denken wir uns nur eine Art Energie vorhanden, so muss, wenn an einem Orte ein gewisser Betrag verschwindet, nach dem ersten Hauptsatze, an einem anderen Orte der gleiche Betrag erscheinen. Die Erfahrung lehrt nun, dass in gewissen Fällen solche Uebergänge der Energie eintreten, in anderen nicht. Um diese Verhältnisse auszudrücken, wird der Energie eine bestimmte Eigenschaft, nämlich die Intensität, beigelegt, und zwar wird, ohne weitere Voraussetzungen zu machen, die Intensität der Energie als gleich angesehen, wenn kein Uebergang erfolgt, wenn hingegen ein solcher stattfindet, so wird der Energie in dem Gebiete, in dem sie sich vermindert, eine höhere Intensität zugeschrieben, in dem Gebiete, in welchem die Energie sich vermehrt, eine niedere Intensität. Wenn nun zwischen zwei Gebieten kein Uebergang stattfindet, so haben wir Gleichgewicht der Energie, und ein allgemeinster Erfahrungssatz lehrt, dass zwei Gebilde, die einzeln mit einem dritten im Energiegleichgewicht sind, auch unter einander sich im Gleichgewicht befinden; oder, zwei Intensitäten, die einzeln einer dritten gleich sind, sind unter einander gleich. Wäre der Satz nicht richtig, könnten zwei Gebiete mit einem dritten im Gleichgewicht der Energie sein, ohne unter einander im Gleichgewicht sich zu befinden, so müsste zwischen diesen ein Uebergang von Energie stattfinden und in Folge dessen wäre das Gleichgewicht der beiden mit dem dritten Gebiete gestört.

Eine derartige Anordnung, bei welcher sich Energie ohne äusseren Anlass in Bewegung setzt und erhält, wäre ein Perpetuum mobile (zweiter Art) und ist somit nach der Erfahrung unmöglich. Dieser zweite Hauptsatz gilt nicht allein für den Uebergang einer Art von Energie von einem Orte zum andern, sondern auch für die Umwandlung der verschiedenen Energiearten in einander; doch setzt sein Ausspruch für allgemeinere Bedingungen einige Untersuchungen und Begriffsbestimmungen voraus, zu denen wir nun übergehen wollen.

Nach der obigen Definition der Intensität, nach welcher sie in einem Raume abnimmt, welcher Energie verliert, und wächst, wo die Energie zunimmt, können wir höhere, niedere und gleiche Werthe derselben erkennen und unterscheiden. Da nun zwei Intensitäten, die einer dritten gleich sind, es auch unter einander sind, so muss die Stufenleiter der gegebenen Energie ein allgemeingültiger sein, und die Stufen müssen so bestimmt werden, dass gleichen Zu- und Abnahmen der Energie in einem gegebenen Gebilde gleiche Zu- oder Abnahmen der Intensität entsprechen. Dann ist die Energie (E) ihrer Intensität (i) proportional; oder $E = ci$. Der Proportionalitätsfactor c misst dann die Euergiemenge, welche in einem Gebilde vorhanden ist, und kann daher passend als der Capacitätsfactor der Energie oder die Capacität des Gebildes für Energie bezeichnet werden. Die Zerlegbarkeit in einen Intensitäts- und einen Capacitätsfactor kann gleichfalls als eine allgemeine Eigenschaft der Euergie angesehen und bei der Untersuchung jeder Art der Energie vorausgesetzt werden.

Eine systematische Tabelle aller Energieformen lässt sich offenbar erst aufstellen, wenn die charakteristischen Verschiedenheiten derselben und ihrer Factoren untersucht und festgestellt sind; um jedoch für die folgende Erörterung ein anschauliches Material zu haben, giebt Herr Ostwald zunächst nachstehende vorläufige Tabelle der Energieformen:

Energie	Capacität	Intensität
A. Bewegungsenergie	Masse	Geschwindigkeitsquadrat
B. Raumenergie		
a. Distanzenergie	Strecke	Kraft
b. Flächenenergie	Fläche	Flächenspannung
c. Volumenergie	Volum	Druck
C. Wärmeenergie	Wärmecapacität oder Entropie	Temperatur
D. Elektrische Energie	Elektricitätsmenge	Potential
E. Magnetische Energie	Menge d. Magnetismus	Magnet. Potential
F. Chemische Energie	Verbindungsgewicht	Chem. Potential (Affinität)
G. Strahlende Energie	Absorptions- oder Emissionsgrösse	Intensität der Strahlung.

Erläuternd sei zu vorstehender Tabelle folgendes bemerkt. Die Bewegungsenergie $m\frac{v^2}{2}$ wird zweckmässiger in Masse und Geschwindigkeitsquadrat, als in die von einander nicht unabhängigen Bewegungsgrösse mv und Geschwindigkeit zerlegt. Die Raumenergie muss, wie geschehen, in die drei Unterabtheilungen geschieden werden, was bisher, nach dem Urtheil des Verf., zum Schaden der Wissenschaft übersehen war. Die Capacitätsgrösse der Wärmeenergie wird Wärmecapacität genannt, wenn mit der Zuführung der Energie die Temperatur sich ändert; geschieht dies nicht, so ist der Name Entropie üblich. Der Capacitätsfactor der chemischen Energie ist, ebenso wie derjenige der Wärme, der Masse und dem Gewicht proportional, aber weder das eine noch das andere selbst, er ist mit dem, was man die Natur des Stoffes nennt wechselnd. Im Uebrigen ist für den Intensitätsfactor der chemischen Energie ebenso wenig, wie für irgend einen andern Factor der letzten fünf Energieformen, eine Dimension in den üblichen Einheiten von Länge, Zeit und Masse angebbar. Die strahlende Energie endlich nimmt insofern eine ganz besondere Stellung ein, als sie nicht an die Materie gebunden ist und deshalb den unveränderlichen Beziehungen zwischen den Factoren der verschiedenen Energiearten, welche, wie wir noch sehen werden, den Begriffs-Inhalt der Materie ausmachen, nicht unterworfen ist. Die strahlende Energie wird oft strahlende Wärme genannt; dies ist irreführend, da strahlende Euergie auch aus anderen Energieformen entstehen kann, wenn auch warme Körper sehr leicht Energie als strahlende Energie abgeben und diese sich besonders leicht, aber keineswegs ausschliesslich in Wärme verwandelt. Zum Wesen der strahlenden Energie gehört, dass sie eine periodische Erscheinung (meist von äusserst kurzer Periode) ist.

Von den Factoren der Energie lässt sich die Intensität am leichtesten erkennen, da sie diejenige Eigenschaft ist, von welcher die Ruhe oder Bewegung der Energie abhängt. Hat man ein Gebilde, welches beliebige Mengen einer Energieart enthalten kann, und an welchem mit einer vorhandenen Menge der Energie eine messbare Erscheinung verbunden ist, so hat man einen Maassstab der Intensität, mit dem man die Capacitätsgrössen zahlenmässig bestimmen kann. In passender Weise kann man sodann eine Scala der Capacität und eine solche der Intensität und weiter die Absolutwerthe von c und i erhalten, d. h. den Anfangspunkt der Zählung beider Scalen.

Hierbei wird vorausgesetzt, dass Intensitäten und Capacitäten beliebig variabel sind, was aber nicht immer der Fall ist. Es giebt Energieformen, bei denen eine Aenderung der Capacität, andere bei denen eine Aenderung der Intensität möglich ist, endlich auch solche, bei welchen zwar beide geändert werden können, aber nur gleichzeitig in einer bestimmten Weise. So kann bei der Bewegungsenergie der Capacitätsfactor, Masse, durch Zufuhr oder Abfuhr von Energie nicht verändert werden, der Intensitätsfactor $^1/_2 v^2$ ist daher nicht absolut zu ermitteln. Umgekehrt ist bei der Gravitationsenergie die Intensität nicht veränderlich und daher die Capacität nicht absolut zu messen.

Die verschiedenen Energieformen, mit denen wir bekannt sind, stehen unter einander in solchem Zusammenhange, dass man Factoren bestimmter Energiearten nicht ändern kann, ohne gleichzeitig Factoren anderer Energiearten zu ändern; am häufigsten sind

die Energiefactoren einander proportional. Insbesondere ist der Capacitätsfactor der Bewegungsenergie, die Masse, eine Grösse, welche vielen anderen proportional ist, und welcher viele andere proportional sind. Daher ist es gekommen, dass man dieser Grösse fälschlich eine allgemeine Bedeutung zugeschrieben und sie sogar als dritte Grundeinheit eingeführt hat.

„Da die einander proportionalen Energiefactoren, wie Masse, Gewicht, Volumen, Wärmecapacität, Capacität für chemische Energie stets räumlich ungetrennt erscheinen, so hat man die Gewohnheit angenommen, sie alle in einem Träger oder Gefäss der Energie enthalten sein zu lassen, dem man den Namen „Materie“ gegeben hat. Thatsächlich lernen wir von der sogenannten Materie nichts kennen, als die erwähnten Energiegrössen, und wenn man sich merkt, dass dieselben stets räumlich ungetrennt auftreten, so ist der Inhalt erschöpft, welchen die Hypothese von einem Träger der Energie, der etwas von der Energie verschiedenes ist, vermittelt. Es erscheint überflüssig, für eine so einfache Thatsache eine besondere Hypothese aufzustellen; auch lässt sich nicht verkennen, dass dieselbe ausserordentlich hemmend auf die Ausbildung klarer Vorstellungen über das Wesen der Energie gewirkt hat.

Die „Materie“ ist demnach nichts, als eine räumlich unterscheidbare, zusammenhängende Summe von Energiegrössen. Diejenigen Factoren dieser Energien, welche unter einander und der Masse proportional sind, pflegt man die Grundeigenschaften der Materie zu nennen, wobei man die mechanischen (Masse, Gewicht, „Undurchdringlichkeit“ oder Volumen) bevorzugt, obwohl z. B. die Fähigkeit chemischer Umwandlung nicht weniger aller uns bekannten Materie zukommt, wie jene. Die anderen Energiefactoren, welche jenen erfahrungsmässig nicht nothwendig proportional sind, wie Geschwindigkeit, Temperatur, elektrisches Potential etc. pflegt man vorübergehende Eigenschaften oder Zustände der Materie zu nennen.“

(Schluss folgt.)

H. Landolt und **H. Jahn**: Ueber die Molecularrefraction einiger einfachen organischen Verbindungen für Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge. (Sitzungberichte der Berliner Akademie d. Wissensch. 1892, S. 729.)

Die Brechungsverhältnisse organischer Substanzen sind sehr vielfach Gegenstand schöner Experimentaluntersuchungen gewesen; eine grosse Reihe von Forschern hat auf diesem Gebiete ein sehr umfangreiches, sorgfältig festgestelltes Beobachtungsmaterial zusammengetragen, aus welchem sich eine Anzahl von Gesetzmässigkeiten ermitteln liess. Es zeigte sich, dass, wenn der Brechungsexponent einer Substanz n und ihre Dichte d genannt wird, der Ausdruck $\frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{d}$ sehr annähernd eine Constante ist; multiplicirt man diesen Bruch mit dem Moleculargewicht der Verbindung, so erhält man ihr moleculares Brechungsvermögen. Dasselbe erwies sich im Wesentlichen als additive Eigenschaft der Körper, wobei jedoch auch gewisse constitutive Einflüsse mit grosser Regelmässigkeit und Schärfe hervortraten. Nach dieser Richtung hat diese Zeitschrift erst unlängst ausführliche Auseinandersetzungen gebracht (Rdsch. VI, 241), auf welche hier verwiesen werden soll. Nur kurz sei als das bekannteste Beispiel für das genannte Verhalten erwähnt, dass der Antheil, welchen das Kohlenstoffatom an der Molecularrefraction einer organischen Verbindung hat, ein verschiedener ist, je nachdem dasselbe einfach, zweifach oder dreifach mit einem anderen Kohlenstoffatom verbunden ist.

Alle bisher beobachteten Regelmässigkeiten waren aber, wie man sich auch durchaus nicht verhehlt hat, insofern mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, als sich die den Rechnungen zu Grunde gelegten Beobachtungen von Brechungsexponenten auf irgend einen Strahl des Spectrums bezogen, also von der Wellenlänge abhängig waren. Die Beziehung beider Grössen, also die Dispersion, wechselt aber bei den einzelnen Substanzen und so war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man thatsächlich Werthe mit einander verglich, für welche dies, streng genommen, nicht zulässig war. Um von der Dispersion frei zu sein, hat man früher die Brechungsexponenten für unendlich grosse Wellenlängen nach der Formel von Cauchy berechnet. Durch die Entdeckung der anomalen Dispersion, d. h. der Eigenschaft gewisser Substanzen, Strahlen von kürzerer Wellenlänge schwächer zu brechen als solche von grösserer Wellenlänge, wurden aber der genannten Formel die Grundlagen geraubt, und „man begnügte sich in Folge dessen lange damit, die directen Ergebnisse der spectrometrischen Messungen für Strahlen von möglichst grosser Wellenlänge — gewöhnlich die rothe Linie des Wasserstoffspectrums — mit einander zu vergleichen.

Die Frage nach den dispersionsfreien Brechungsexponenten trat in ein wesentlich neues Stadium, als Herr Herz die Mittel kennen lehrte, um die langen, elektrischen Wellen messend zu verfolgen, und als die Herren Arons und Rubens für eine Reihe von festen und flüssigen Substanzen die Gültigkeit der von Maxwell aufgefundenen Beziehung zwischen dem Brechungsexponenten und der Dielektricitätsconstante: $n^2 = k$ erwiesen, wenn man für n den nunmehr direct messbaren Brechungsexponenten für die langen Herz'schen Wellen einsetzt. Freilich lehrt die elektromagnetische Lichttheorie, dass auch dieser Brechungsexponent nur dann von der Wellenlänge unabhängig, also frei von dem Einflusse der Dispersion ist, wenn das elektrische Leitvermögen der jeweilig untersuchten Substanz als unendlich klein betrachtet werden kann, eine Bedingung, die für die organischen Verbindungen gewiss mit grosser Annäherung erfüllt ist“.

Die Herren Landolt und Jahn haben nun für 20 Kohlenwasserstoffe, welche den Paraffinen, den Olefinen oder der aromatischen Reihe angehörten, nach der Silow'schen Methode in der von Cohn

und Arons vorgeschlagenen Modification die Dielektricitätsconstanten bestimmt. Aus diesen ergaben sich einerseits nach der Beziehung $k = n^2$ die Brechungsexponenten für unendlich lange Wellen; andererseits wurden die Brechungsexponenten der untersuchten Substanzen für die drei Wasserstofflinien und für die Natriumlinie bestimmt und daraus nach der Cauchy'schen Formel die Brechungsexponenten für unendlich lange Wellen berechnet. Verglich man nur die für letztere auf den beiden genannten Wegen erhaltenen Werthe mit einander, so zeigte sich zwischen ihnen bei den Paraffinen sehr gute Uebereinstimmung; bei den Olefinen und den aromatischen Kohlenwasserstoffen aber war ganz allgemein der nach der Cauchy'schen Formel berechnete Werth kleiner als der mit Hülfe der Dielektricitätsconstante ermittelte; somit zeigen alle diese Substanzen anormale Dispersion. Die Abweichung ist freilich derartig, dass die aus der Cauchy'schen Formel erhaltenen Werthe immerhin noch in erster Annäherung den Brechungsexponenten für unendlich lange Wellen liefern würden.

Berechnet man nun in der eingangs erwähnten Weise aus den Brechungsexponenten die Molecularrefractionen, so zeigen sich für homologe Verbindungen, ähnlich wie nach den bisherigen Untersuchungen, für gleiche Differenzen in der Zusammensetzung auch gleiche Differenzen im Brechungsvermögen. Ferner lassen sich aus den Beobachtungen an Paraffinen die dispersionsfreien Refractionsäquivalente für Kohlenstoff und Wasserstoff auffinden. Dieselben ergaben sich zu 4,42 bezw. 0,15, während sie nach früheren Untersuchungen zu 2,48 bezw. 1,04 ermittelt waren. Legt man die beiden für Kohlenstoff und Wasserstoff neu gefundenen Werthe für die Berechnung der Molecularrefraction der Olefine für unendlich lange Wellen zu Grunde und vergleicht die so berechneten mit den aus der Dielektricitätsconstante erhaltenen Zahlen, so findet man eine constante Differenz. Es zeigt sich darin der Einfluss der doppelten Bindung, ähnlich wie es bei den Beobachtungen an Strahlen des Spectrums schon seit lange von Brühl ermittelt war, doch ist die für unendlich lange Wellen gefundene Differenz über doppelt so gross als die für rothes Wasserstofflicht.

Wenden wir uns nun zu den aromatischen Kohlenwasserstoffen, so zeigt sich bei diesen die dispersionsfreie Molecularrefraction in sehr hohem Grade von constitutiven Einflüssen beherrscht. Je nachdem eine Methylgruppe in den Kern oder in die Seitenkette tritt, bedingt die dadurch hervorgebrachte Zusammensetzungsdifferenz von CH_2 eine verschiedene Aenderung der Molecularrefraction. Dasselbe ist der Fall, wenn eine Methylgruppe an verschiedene Stellen im Kern tritt; so zeigen z. B. die drei Xylole verschiedene Werthe, indem das Brechungsvermögen für Orthoxylol am grössten und für Paraxylol am kleinsten ist. Es kann somit „kein Zweifel bestehen, dass der von Herrn Brühl für die Strahlen des sichtbaren Spectrums aufgestellte und vertheidigte Satz, stellungsisomeren Verbindungen käme die gleiche Molecularrefraction zu, für die dispersionsfreien Brechungsvermögen nicht mehr zutreffend ist, insofern sich ein ganz bedeutender und aller Wahrscheinlichkeit nach gesetzmässiger Einfluss der gegenseitigen Stellung der Substituenten geltend macht".

Gestützt auf seinen oben erwähnten Satz und seine Beobachtungen über den Einfluss, welchen doppelte Bindungen auf das Brechungsvermögen ausübeu, hat Herr Brühl in umfangreicher Weise aus der Grösse des letzteren Schlüsse auf die Constitution vieler Verbindungen gezogen. Er fand, dass man das moleculare Brechungsvermögen des Benzols erhält, wenn man die aus anderen, und zwar aliphatischen Verbindungen ermittelten Refractionsäquivalente von 6 Atomen Kohlenstoff zu denen von 6 Atomen Wasserstoff addirt und schliesslich noch, dem Kekulé'schen Benzolschema entsprechend, den dreifachen Werth derjenigen Erhöhung des Brechungsvermögens hinzufügt, welche in Olefinverbindungen durch das Vorhandensein einer doppelten Bindung hervorgerufen wird. Aehnliches konnte für andere Benzolkohlenwasserstoffe nachgewiesen werden, und darauf gestützt, schloss Herr Brühl in anderen Fällen wieder rückwärts auf das Vorhandensein einer gewissen Anzahl doppelter Bindungen.

Wendet man die genannte Rechnungsweise auf die für unendlich lange Wellen erhaltenen Werthe an, so findet man eine sehr bedeutende Abweichung zwischen den Ergebnissen von Versuch und Rechnung. Daraus wollen die Verff. nun keineswegs auf das Fehlen von doppelten Bindungen im Benzol schliessen. Vielmehr wird durch diesen Befund nur die Ueberzeugung gewonnen, dass Additionen der genannten Art ohne Weiteres und ganz allgemein nicht zulässig sind, und dass bei der Uebertragung zahlenmässiger Beziehungen von einer Klasse von Verbindungen auf eine andere mit äusserster Vorsicht verfahren werden müsse. Diese letztere Ansicht ist im Grunde nur der Ausdruck für die gewonnene Erkenntniss, dass die dispersionsfreien Molecularrefractionen in sehr hohem Maasse von der Constitution der Verbindungen abhängen.

Für diese Beeinflussung liess sich für eine Reihe von Fällen die Richtigkeit des Satzes darthun, dass der Verbindung vom symmetrischsten Bau der Molekel das kleinere moleculare Brechungsvermögen eigenthümlich ist. Schon oben wurde erwähnt, dass das Paraxylol eine kleinere Molecularrefraction gab als die weniger symmetrisch gebauten Meta- oder Orthoxylole. Ganz ähnliches zeigte sich für Aethylen- und Aethylidenchlorid, sowie für eine Reihe isomerer Aether. Es ist z. B. das Methylacetat $CH_3CO_2CH_3$ symmetrischer gebaut als das isomere Aethylformiat $HCO_2C_2H_5$, und demnach ergab sich ganz allgemein, dass den Acetaten gegenüber den isomeren Formiaten das kleinere moleculare Brechungsvermögen zukommt.

Zum Schlusse der Arbeit wurde noch eine Beobachtungsreihe über die Dielektricitätsconstanten von Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Isobutyl- und Isoamyl-

alkohol angestellt. Es zeigte sich dabei auf ähnliche Weise, wie es oben für gewisse Kohlenwasserstoffe dargelegt wurde, dass die untersuchten Alkohole ausnahmslos anomale Dispersion besitzen; dies ist hier in dem Maasse der Fall, dass die aus der Dielektricitätsconstante ermittelten Werthe die aus der Cauchy'schen Formel berechneten nahezu um das Vierfache übersteigen; dazu fallen jene mit steigendem Moleculargewicht, während diese zunehmen. Man sieht, zu wie illusorischen Resultaten die Cauchy'sche Formel führen konnte. Vergleicht man bei den homologen Alkoholen die Zunahme der dispersionsfreien Molecularrefraction für ein Mehr von CH_2 im Molecül, so findet man den dreifachen Betrag des Werthes, welcher bei den Kohlenwasserstoffen für die gleiche Differenz in der Zusammensetzung erhalten wurde. Diese Thatsache tritt in Beziehung zu anderen an Alkoholen gemachten Beobachtungen, wenn man sich zunächst der Mosotti-Clausius'schen Theorie der Dielektrika erinnert. Danach bestehen diese aus leitenden Kugeln, welche in einem nicht leitenden Medium, dem leeren Raume, eingebettet sind, und es lässt sich zeigen, dass der Ausdruck $M \frac{k-1}{k+2} \cdot \frac{1}{d}$, wo M das Moleculargewicht und k die Dielektricitätsconstante ist, denjenigen Theil des Molecularvolumens bezeichnet, welcher von der ponderablen Masse wirklich eingenommen wird, also das eigentliche Molecularvolumen. Im Lichte dieser Anschauungsweise würde der obige Befund bei den Alkoholen dahin zu deuten sein, „dass die die flüssigen Alkohole constituirenden Molecularaggregate aus dreimal so vielen einfachen Molekeln bestehen als die Molecularaggregate in den flüssigen Kohlenwasserstoffen. Dieses Ergebniss deckt sich in erwünschtester Weise mit den Schlüssen, die Herr Eötvös aus den Capillaritätsconstanten, Herr Beckmann aus der Gefrierpunktserniedrigung der Alkohole in Benzollösungen gezogen hat. Der zuletzt genannte Forscher hat ferner gezeigt, dass in sehr verdünnten Lösungen auch die Alkohole eine vollkommen normale Gefrierpunktserniedrigung zeigen. Die in neuester Zeit von Herrn Bouty ausgeführten Messungen über die Dielektricitätsconstante einer verdünnten Auflösung von Alkohol in Benzol stehen damit in einer gewissen Uebereinstimmung"; es ergab sich für die Dielektricitätsconstante des gelösten Alkohols ein Werth, welcher angenähert ein Drittel des von den Verff. an reinem Alkohol beobachteten betrug. F.

W. Rothert: Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes. (Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 374.)

Bei gewissen Keimlingen von Gräsern und Dikotyledonen, die sich in ihrer ganzen Länge sehr stark heliotropisch krümmen, sobald sie einseitig beleuchtet werden, wird durch Verdunkelung der oberen Hälfte, resp. einer mehrere Millimeter langen Spitzenregion die heliotropische Krümmung des Untertheils verhindert, auch wenn derselbe lange Zeit hindurch einseitiger Beleuchtung ausgesetzt ist. Aus dieser Beobachtung, die Charles Darwin in seinem Werke: „Das Bewegungsvermögen der Pflanzen" mittheilt, hatte der berühmte Naturforscher geschlossen, dass bei den betreffenden Keimlingen die heliotropische Empfindlichkeit auf eine Spitzenregion von begrenzter Länge beschränkt ist, dass diese Spitzenregion den empfangenen Reiz auf den direct nicht empfindlichen Untertheil überträgt und so ihn veranlasst, sich heliotropisch zu krümmen.

Die Richtigkeit dieser Angaben wurde indessen durch die Argumente und Versuche, die Wiesner 1881 in seinem mit dem Darwin'schen gleichnamigen Buche mitgetheilt hat, wieder in Frage gestellt, und seitdem ist der Gegenstand trotz seiner theoretischen Wichtigkeit erneuten Untersuchungen nicht unterzogen worden. Auf Anregung von Prof. Pfeffer hat Herr Rothert die Frage von Neuem in Angriff genommen. Die ausführliche Veröffentlichung seiner Untersuchungen steht noch aus, doch hat Verf. die Resultate in der obigen Mittheilung verhältnissmässig eingehend dargestellt, so dass wir dieselbe einem Referate zu Grunde legen können.

Die ersten und hauptsächlichsten Untersuchungsobjecte waren die scheidenförmigen Kotyledonen einiger Gräser, in erster Linie des Hafers und des Kanariengrases (Phalaris canariensis), deren heliotropische Krümmungsfähigkeit eine ausserordentlich grosse ist. Die Krümmung beginnt an der äussersten Spitze und schreitet allmälig nach unten fort. Zuletzt finden wir nur noch an der äussersten Basis des Kotyledons eine sehr scharfe Krümmung, während der ganze Obertheil gerade vorgestreckt ist und von der Richtung des einfallenden Lichtes meist nur wenig abweicht.

Ein wesentlich verschiedenes Resultat erhält man, wenn man eine mehrere Millimeter lange Spitze des Kotyledons vollkommen verdunkelt — was Verf. entweder durch Aufsetzen kleiner, aus Stanniol verfertigter Kappen oder durch eine geeignete, aus mattschwarzem Papier hergestellte Vorrichtung bewerkstelligte. Alsdann krümmt sich der beleuchtete Untertheil des Kotyledons ebenfalls heliotropisch, und zwar beginnt die Krümmung nur sehr wenig später als bei voll beleuchteten Kotyledonen; auch der Verlauf der Krümmung ist derselbe, indem sie an der Spitze des beleuchteten Theils beginnt, allmälig nach unten fortschreitet und sich schliesslich an der äussersten Basis auf kurzer Strecke concentrirt. Aber die Krümmung erfolgt viel langsamer, und die Neigung (die Abweichung von der Verticalen) des gerade gestreckten Obertheils ist viel geringer, als bei den völlig beleuchteten Keimlingen.

Aus diesen, in sehr grosser Zahl angestellten Versuchen ergaben sich folgende Schlüsse:

1. Der Untertheil der Kotyledonen ist direct heliotropisch empfindlich, jedoch nur in relativ geringem Grade.

2. Die Spitzenregion zeichnet sich durch eine bedeutend stärkere heliotropische Empfindlichkeit aus.

3. Die starke heliotropische Reizung der Spitze pflanzt sich von dieser aus auf den Untertheil des Kotyledons bis an dessen Basis fort und veranlasst ihn, sich weit stärker zu krümmen, als er vermöge seiner eigenen heliotropischen Empfindlichkeit thun könnte.

Durch eine Anzahl weiterer, nach verschiedenen Methoden angestellter Versuche wurden diese Resultate bestätigt.

Es wurde ferner festgestellt, dass die heliotropische Empfindlichkeit nicht etwa von der Spitze nach der Basis zu allmälig abnimmt, sondern dass die Empfindlichkeit im ganzen Untertheil die gleiche ist. Die Gipfelregion, der die bevorzugte Empfindlichkeit zukommt, ist nur sehr eng begrenzt, ihre Länge beträgt etwa 3 mm; die äusserste, kaum 1 mm lange Spitze scheint besonders empfindlich zu sein.

Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass gerade die mit bevorzugter heliotropischer Empfindlichkeit ausgestattete 3 mm lange Spitzenregion besonders langsam wächst, wovon man sich überzeugen kann, wenn man Querzonen von 1,5 mm Länge an den Kotyledonen markirt. Die Bedeutung dieser Thatsache erhellt aus folgender Betrachtung: „Ist ein Organ in seiner ganzen Länge gleichmässig empfindlich, so wird seine Krümmungsfähigkeit (gleichmässige Dicke des Organs vorausgesetzt) in derjenigen Querzone am grössten sein müssen, welche am schnellsten wächst [1]); diese Zone wird sich also, wenn das Organ gereizt wird, am frühesten krümmen. Ist umgekehrt die Wachsthumsintensität in der ganzen Länge des Organs die gleiche, so wird sich diejenige Zone derselben am frühesten krümmen, welche am empfindlichsten ist. Sehen wir aber, dass eine bestimmte Zone sich früher krümmt als die übrigen, obgleich sie langsamer wächst als diese, so müssen wir schliessen, dass dieser Zone eine bedeutend grössere Empfindlichkeit zukommt. Wir könnten also schon aus der Thatsache, dass eine 3 mm lange Spitzenregion der Kotyledonen, trotz bedeutend geringerer Wachsthumsintensität, sich früher heliotropisch zu krümmen beginnt als die tieferen Zonen, den vollkommen zwingenden Schluss ziehen, dass diese Region heliotropisch viel empfindlicher sein muss, als der Untertheil des Kotyledons — selbst wenn wir nicht bereits auf experimentellem Wege zu diesem Resultat gekommen wären."

Wenn nun die Krümmung des Untertheils der Kotyledonen hauptsächlich durch den von der Spitze aus zugeleiteten Reiz bewirkt wird, so war zu erwarten, dass der Untertheil sich auch dann heliotropisch krümmen werde, wenn er vollständig verdunkelt und nur die Spitze einseitiger Beleuchtung ausgesetzt ist. In der That ergaben entsprechende Versuche fast sämmtlich eine Bestätigung dieser Annahme.

Aber nicht nur die Spitze, sondern auch eine mehrere Millimeter lange Zone des weniger empfindlichen Untertheils hat die Fähigkeit, den empfangenen Reiz in basipetaler Richtung fortzupflanzen und die verdunkelten, tieferen Regionen zu einer heliotropischen Krümmung anzuregen, die aber natürlich bedeutend geringer ausfällt, als wenn der Reiz von der Spitze ausgeht. In umgekehrter, also akropetaler Richtung vermag sich der Reiz dagegen, wie die Versuche lehrten, nicht fortzupflanzen.

Erwähnenswerth ist noch, dass der heliotropische Reiz sich nicht in den Leitsträngen (Gefässbündeln), sondern in dem parenchymatischen Gewebe der Kotyledonen fortpflanzt, was durch Durchschneiden der Leitstränge nachgewiesen werden konnte.

Sehr interessant ist das Verhalten einiger Paniceen, bei denen der Kotyledon sehr bald sein Wachsthum einstellt und nur einige Millimeter Länge erreicht, während das ihn tragende hypokotyle Stengelglied eine verhältnissmässig bedeutende Entwickelung erlangt. Die directe heliotropische Empfindlichkeit ist ganz und gar auf den Kotyledon beschränkt, aber sie vermag das Wachsthum des letzteren um 1 bis 3 Tage zu überdauern; die Krümmungsfähigkeit hält so lange an, als das Hypokotyl wächst, welches die Krümmung auszuführen hat, — von dem Wachsthum des Kotyledons ist sie ganz unabhängig.

Wir sehen hieraus noch deutlicher als aus den Versuchen mit Haferkeimlingen, dass Wachsthum und Empfindlichkeit gegen Reize von einander unabhängig sind, dass auch ein vollkommen starres, ausgewachsenes Organ noch empfindlich sein kann. So lange das Hypokotyl wächst, zeigt dasselbe durch seine Krümmung die heliotropische Reizbarkeit des Kotyledons an; es liegt aber, so führt Verf. aus, kein Grund vor, zu bezweifeln, dass die Empfindlichkeit des Kotyledons auch dann noch erhalten bleibt, wenn mit dem Auswachsen auch des Hypokotylos das Reactiv auf die Empfindlichkeit verloren gegangen ist. Das Verhalten der Paniceen führt die grundsätzliche Verschiedenheit der Begriffe Empfindlichkeit und Krümmungsfähigkeit, Perceptionsfähigkeit und Reactionsfähigkeit sehr klar vor Augen.

Auch an einer Anzahl Dikotyledonen-Keimlingen konnte die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes nachgewiesen werden. Ferner wurden Versuche mit anderen Pflanzenorganen (Blattstielen, Stengeln etc.) angestellt. Besondere Beachtung verdienen die Versuche mit Galium purpureum. Junge Stengelglieder (Internodien) desselben sind in ihrer ganzen Länge heliotropisch krümmungsfähig; ist aber der grösste Theil eines Internodiums bereits ausgewachsen, so bleibt ein kurzes, etwas verdicktes Basalstück noch eine Zeit lang wachsthums- und nach Art eines Gelenkes krümmungsfähig. Zweimal geschah es nun, dass, während solch ein Internodium ganz verdunkelt war, sein Knotengelenk eine heliotropische Krümmung ausführte, welche den geradebleibenden Theil des Internodiums um 30° bezw. 15° von der Verticalen ablenkte. Hier war also der heliotropische Reiz von dem beleuchteten Gipfel aus durch einen mehrere Centimeter langen, vollkommen ausgewachsenen und

[1]) Man wolle sich gegenwärtig halten, dass heliotropische Krümmungen nur an wachsenden Organen auftreten können.

gar nicht mehr krümmungsfähigen Stengeltheil bis zum Gelenk fortgeleitet worden; und da die Fähigkeit, einen Reiz fortzuleiten, nothwendig die Empfindlichkeit für diesen Reiz voraussetzt, so haben wir hiermit ein zweites Beispiel eines nicht mehr wachsenden und dennoch für einen heliotropischen Reiz empfindlichen Organs gefunden.

Als methodisch wichtig erwiesen sich Versuche mit geköpften Keimlingen. Schneidet man z. B. den Kotyledonen des Hafers eine wenige Millimeter lange Spitze ab und beleuchtet dieselben dann einseitig, so reagiren sie gar nicht mehr auf den Lichtreiz, obwohl sie fortfahren zu wachsen (wenn auch langsam) und auch eine schöne Nachwirkungskrümmung zeigen, wenn sie erst heliotropisch gereizt und dann geköpft werden. Durch das Köpfen wird mithin nicht nur der Einfluss des abgeschnittenen Theiles auf den übrig bleibenden Stumpf eliminirt, sondern auch die Eigenschaften dieses Stumpfes selbst erleiden eine wesentliche Veränderung; woraus sich ergiebt, dass es unzulässig ist, durch Abschneiden eines Organtheils oder gar eines besonderen Organes ermitteln zu wollen, ob letzterer auf die Eigenschaften des übrigen Theils einen Einfluss ausübt. Dieses Verfahren ist aber bei physiologischen Versuchen sehr häufig angewendet worden.

Auch die geotropische Krümmung tritt bei Hafer-Kotyledonen zuerst in der kurzen, am langsamsten wachsenden Spitzenregion ein; hieraus folgt auf Grund der obigen Auseinandersetzungen mit Nothwendigkeit, dass die directe geotropische Empfindlichkeit in dieser Region bei Weitem grösser sein muss, als in den tieferen Zonen des Kotyledons, dass sie also im Kotyledon ebenso vertheilt ist wie die heliotropische; und da auch der Verlauf der geotropischen Krümmung ganz der gleiche ist wie derjenige der heliotropischen Krümmung, so folgt weiter, dass eine Fortpflanzung des geotropischen Reizes von der Spitze auf den Untertheil des Kotyledons stattfinden muss. F. M.

V. Bjerknes: Die Resonanzerscheinung und das Absorptionsvermögen der Metalle für die Energie elektrischer Wellen. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVII, S. 69.)

Hertz hat bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über stehende elektrische Wellen, welche längs metallischer Leiter verlaufen, ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich in dem individuellen Verhalten der einzelnen Metalle kein Unterschied nachweisen lasse. So erschien z. B. die Lage der Knoten und Bäuche unverändert, wenn man statt gut leitender Kupferdrähte solche von Platin oder Eisen zur Anwendung brachte. Durch Anwendung der elektrometrischen Methode gelang es Herrn Bjerknes, zu zeigen, dass das individuelle Verhalten verschiedener Metalle elektrischen Schwingungen gegenüber in anderer Hinsicht, nämlich in Beziehung auf die Dämpfung, sehr deutlich zu Tage tritt.

Herr Bjerknes verwandte zu seinen Versuchen einen Primärleiter von der typischen Hertz'schen Form und als Secundärleiter Drahtkreise von gleicher Form und Grösse, welche aus den zu untersuchenden Metallen (Kupfer, Messing, Neusilber, Platin, Nickel und Eisen) gebildet waren. Auch war die Drahtstärke in allen Fällen genau die nämliche. An Stelle der secundären Funkenstrecke befand sich das von Bjerknes zu ähnlichen Zwecken bereits mehrfach benutzte Elektrometer. Wurde nun der Secundärleiter dem Primärinductor derart gegenüber gestellt, dass die Ebene des ersteren die primäre Funkenstrecke in sich aufnahm und das Elektrometer sich dieser gegenüber befand, so konnte durch Veränderung der Drahtlänge des primären Leiters Resonanz der beiden Leiterkreise erzielt werden. Es zeigte sich, dass für sämmtliche Metalle, aus denen der Secundärleiter bestand, das Maximum der Resonanz bei derselben Drahtlänge des Primärleiters eintrat, doch war der Anstieg zum Maximum und das Absinken der Resonanz sowie auch die absolute Höhe des Maximums für die verschiedenen Metalle ausserordentlich verschieden. Der Stärke der Resonanzwirkung nach gruppirten sie sich in der in folgender Tabelle gegebenen Reihenfolge; die daneben stehenden Zahlen bedeuten die absolute Höhe des Maximums, für Kupfer = 1.

Kupfer	1,0
Messing	0,8
Neusilber	0,61
Platina	0,466
Nickel	0,275
Eisen	0,134

Die Schlüsse, welche sich aus diesen Versuchen ergeben, sind leicht zu ziehen. Bei dem Eintreffen einer elektromagnetischen Welle, welche von dem Primärleiter kommt, wird jedem Secundärleiter die gleiche Energiemenge dargeboten, so dass die anfängliche Erregung in den aus verschiedenen Metallen gebildeten, aber ihrer äusseren Gestalt nach congruenten Drahtkreisen die gleiche Höhe erreicht. Mit dem Funkenmikrometer gemessen wird sich daher in allen Fällen die gleiche secundäre Schlagweite ergeben, wie dies durch die Erfahrung bestätigt wird. Die Verschiedenheiten, welche sich bei Anwendung des Elektrometers zeigen, liegen in der Eigenschaft dieses Instrumentes begründet, nicht, wie das Funkenmikrometer, den im Anfang herrschenden Maximalwerth der Potentialdifferenz an den Enden des Secundärleiters anzuzeigen, sondern über die mittlere Potentialdifferenz während einer längeren Zeit Aufschluss zu geben.

Wir erhalten somit durch die oben stehenden Zahlen ein Mittel, die Schnelligkeit des Abklingens, d. i. die Dämpfung der elektrischen Schwingungen in den verschiedenen Metallen kennen zu lernen. Besonders zu diesem Zweck vorgenommene Widerstandsmessungen ergaben, dass sich die genannten sechs Metalle hinsichtlich der Dämpfung gegen elektrische Schwingungen etwas anders verhalten als in Bezug auf ihren Leitungswiderstand gegen constanten Strom. Für die beiden magnetischen Metalle, Eisen und Nickel, ergiebt sich nämlich die Dämpfung relativ viel zu gross. Es spricht dies sehr für die von vielen neueren Physikern bestrittene Annahme, dass die magnetischen Metalle im Stande sind, diesen schnellen magnetischen Schwingungen hinsichtlich ihres magnetischen Polarisationszustandes noch zu folgen. Rbs.

G. Agamennone und F. Bonetti: Ueber einen neuen Typus von Hygrometern. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 216.)

Der neuen, in der vorliegenden Abhandlung beschriebenen Art von Hygrometern ist ein bereits 1885 von Herrn Agamennone aufgestelltes Princip zu Grunde

gelegt, welches darin besteht, ein bekanntes Volumen der zu messenden feuchten Luft auf eine bestimmte Temperatur abzukühlen, bei welcher ein Theil des Dampfes sich niederschlägt; hält man das Volumen constant, so nimmt der Druck ab und aus dieser Druckabnahme und der Kenntniss des Tensionsmaximums des Wasserdampfes bei der Temperatur der Abkühlung kann man die absolute Feuchtigkeit bestimmen. Will man aber nach diesem Princip ein Hygrometer construiren, so muss man eine Correction einführen, weil auch die Spannung der Luft sich beim Abkühlen ändert, und diese Correction kann zuweilen einen grösseren Werth erreichen als die zu messende Grösse. Man vermeidet nun diese Correction, wenn man ein Differentialinstrument construirt. Hat man zwei Recipienten von beliebigem Volumen, von denen der eine stets trockene Luft, der andere die zu untersuchende enthält, verbindet beide mit einem Differentialmanometer und kühlt nun beide ab bis zur Condensation des Wasserdampfes, so wird das Quecksilber nach dem feuchten Recipienten hin steigen und der angegebene Druckunterschied ist ausschliesslich von dem Niederschlag eines Theiles des Wasserdampfes bedingt. Da diese Druckdifferenz nur einen geringen Werth hat, ist es schwierig, mit grosser Genauigkeit die absolute Feuchtigkeit zu messen und es empfiehlt sich, statt der Abnahme des Druckes die Aenderung des Volumens zu messen, die man an dem einen Recipienten erzeugen muss, um den Druck in beiden gleich zu machen, das Manometer auf Null zurückzuführen.

Offenbar kann man nach dem hier entwickelten Princip noch ein anderes Hygrometer construiren, wenn man den Vergleichsrecipienten statt mit trockener, mit dampfgesättigter Luft anfüllt. Wenn man nun abkühlt, wird offenbar das Quecksilber nach dem Recipienten mit der gesättigten Luft steigen, und man wird wieder aus der Druckabnahme die gesuchte Feuchtigkeit finden. Offenbar kann man also das neue Hygrometer auf zwei von einander unabhängige Arten construiren; entweder benutzt man einen Recipienten mit vollkommen trockener Luft, und dies Hygrometer wird besonders gut arbeiten, wenn es sich um ziemlich feuchte Luft handelt; oder man nimmt zum Vergleich einen Recipienten mit dampfgesättigter Luft, und in diesem Falle wird das Hygrometer gut arbeiten, wenn die zu untersuchende Luft arm an Feuchtigkeit ist. In beiden Fällen werden dann die zu messenden Volumänderungen am grössten und die Ablesungen am zuverlässigsten sein.

Bei der praktischen Ausführung des neuen Hygrometers haben nun die Verff. beide Wege combinirt. Der Apparat besteht aus drei Recipienten, einer ist für die untersuchende Luft bestimmt, ein zweiter ist stets mit trockener Luft, ein dritter stets mit dampfgesättigter Luft gefüllt; passend angebrachte Hähne gestatten, bald den Behälter mit trockener Luft, bald den mit dampfgesättigter Luft mit dem ersten zu dem oben beschriebenen Differentialinstrument zu combiniren, und so jede Messung der Luftfeuchtigkeit der einen Weise durch die Messung auf dem entgegengesetzten Wege zu controliren. Die Formeln für die Berechnung der Dampfspannung sind entwickelt und einige Messungen angeführt, welche die Verff. am physikalischen Institut zu Rom angestellt haben.

Aus den gewonnenen Zahlen ersieht man sofort, dass die Uebereinstimmung der beiden Methoden eine befriedigende ist (die Differenzen der Dampfspannungen bei Vergleichung mit trockener und feuchter Luft liegen zwischen 0,01 und 0,45 mm), besonders, wenn man an die Schwierigkeit denkt, in der Hygrometrie grössere Präcision zu erhalten. Aber sehr deutlich zeigt sich eine Tendenz der Werthe, die nach der zweiten Methode erhalten wurden, grösser zu sein, als die nach der ersten Methode, was wahrscheinlich mit der Beobachtung von Regnault zusammenhängt, dass die Maximalspannungen des Wasserdampfes im Vacuum etwas höher sind als in der Luft, und dass dieser Unterschied mit der Temperatur wächst. Dieser Punkt bedarf noch weiterer Untersuchung, und seine Aufklärung wird auch dem neuen Hygrometer eine grössere Zuverlässigkeit geben, wenn der Process der Condensirung des Dampfes in der Luft mehr bekannt sein wird, als es jetzt der Fall ist.

Erwin S. Ferry: Nachdauer der Gesichtseindrücke. (The American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 192.)

Schon Aristoteles wusste, dass die Gesichtempfindungen anhalten, nachdem der Reiz zu wirken aufgehört, und wollte bekanntlich die Träume durch solch ähnliche Nachwirkungen erklären; aber erst in neuester Zeit sind dieser Erscheinung genauere Beachtung und später sorgfältige Messungen zugewendet worden. Es hatte sich dabei herausgestellt, dass die Dauer der Gesichtsempfindung abhängt von der Intensität der lichtgebenden Quelle und von der Farbe des das Auge treffenden Lichtes. Den letzteren Punkt hat Ferry einer erneuten Prüfung unterzogen, die zu den nachstehend mitzutheilenden Ergebnissen geführt hat.

Zu seinen Versuchen bediente sich Verf. als Lichtquelle einer Edison'schen Glühlampe von 100 V. Vor dieser constanten Lichtquelle rotirte mit genau zu messender Geschwindigkeit eine Scheibe, welche an den beiden Enden eines Durchmessers Ausschnitte von 90° hatte, so dass sie gleich lange Licht durchliess und abhielt. Mittelst Linse wurde das Licht auf den verstellbaren, und somit die Intensität messenden Spalt eines Collimators geworfen, von dem es zu einem Gitterspectrometer gelangte, dessen Fernrohr durch ein Diaphragma mit Spalt stets die ausschliessliche Beobachtung einer genau bestimmten Farbe gestattete. Lässt man zunächst die Scheibe langsam rotiren, so beobachtet man ein Flackern der Farbe, bei zunehmender Geschwindigkeit kommt man zu einem Punkt, wo das Gesichtsfeld eben ruhig wird, und nun wird die Rotationsgeschwindigkeit, somit die Dauer der Lichteinwirkung, gemessen. Verf. legte Gewicht darauf, dass die Beobachtungen nur sehr kurze Zeit dauerten und dass sonstige Störungen möglichst ferngehalten wurden. [Dass bei länger dauernder Lichtwirkung auch die Anhaltung des Lichtes länger anhält und der kürzeren Reizung eine kürzere Pause folgt, scheint der Verf. bei seinen Versuchen nicht beachtet zu haben. Ref.]

Zunächst wurde die Dauer der Empfindung an normalen Augen für verschiedene Farben und verschiedene Intensitäten gemessen. Auffallend war die Thatsache, dass die Beobachtungen an verschiedenen Tagen nahezu identische Werthe ergaben, wenn die Augen nicht angestrengt und im dunklen Zimmer ausgeruht waren, und dass selbst, wenn die Empfindlichkeit sich ein wenig geändert hatte, die Dauer des Gesichtseindruckes nicht sehr verschieden war. In Betreff der verschiedenen Farben wurden die Angaben der früheren Autoren bestätigt, dass die geringste Dauer der erforderlichen Reizung bei der *D*-Linie gefunden wurde, und dass von diesem Punkte aus die Dauer nach beiden Enden des Spectrums wuchs, so dass die Curve eine Parabel bildet, deren Scheitel annähernd bei der *D*-Linie liegt. Wurde die Intensität des Lichtes verändert, so nahm die Dauer des Reizes ab mit zunehmender Helligkeit,

und zwar für alle Farben in gleicher Weise, so dass die verschiedenen Curven für die verschiedenen Intensitäten einander genau parallel blieben. Die Werthe für die verschiedenen Intensitäten ergaben die Gesetzmässigkeit, dass, wenn die Intensität des Lichtes in geometrischem Verhältniss wächst, die Dauer des entsprechenden Gesichtseindruckes arithmetisch abnimmt.

Verf. untersuchte sodann das Verhältniss der Leuchtkraft (Luminosity), d. h. der sowohl von der Intensität des Lichtes, wie von der Empfindlichkeit des Auges gleichzeitig abhängigen Fähigkeit einen Lichteindruck hervorzurufen, zur Dauer des Gesichtseindruckes. Diese Leuchtkraft musste für jede Lichtquelle neu bestimmt werden und zwar in der Weise, dass für jede Farbe die Lichtintensität gemessen wurde, bei welcher ein im Ocular des Spectrometers befindliches Object eben noch sichtbar war. Bei der benutzten Lichtquelle lag das Maximum der Leuchtkraft bei der Wellenlänge 589, und eine Vergleichung der Dauer des Gesichtseindruckes mit der Leuchtkraft der verschiedenen Farben ergab, dass sie genau in reciprokem Verhältniss zu einander stehen. Wurde einer Farbe der Reihe nach das Leuchtvermögen der verschiedenen Theile des normalen Spectrums gegeben, so entsprach die Dauer der Reizung genau umgekehrt den Luminositäten, und als dann die verschiedenen Farben auf gleiche Luminosität gebracht wurden, war bei allen Farben die Dauer dieselbe. Hieraus folgt, dass nicht die Farbe, sondern ihr Leuchtvermögen für die Dauer der Reizung der wesentliche Factor ist.

Ausser mit normalen Augen machte Verf. auch Versuche und Messungen an Farbenblinden, und zwar einem Rothblinden und mehreren Grünblinden. Die Untersuchung der Art der Farbenblindheit geschah nach König's Methode durch Bestimmung des neutralen Punktes. Die gleichen Messungen, wie an Gesunden, ergaben, dass die Lichteindrücke des Roth bei den Rothblinden länger anhalten, als bei normalen Augen, das Gelb hält etwas länger an als normal, die übrigen Farben etwa ebenso lange. Bei grünblinden Personen halten die grünen Eindrücke länger an als normal, die rothen etwas weniger als normal und die anderen Farben verhalten sich wie bei normalen Augen. Nach den Beobachtungen von Macé und Nicati, wie von Abney und Festing zeigt nun die Luminosität der verschiedenen Farben bei den Farbenblinden ganz analogen Verlauf wie die Dauer der Gesichtsempfindung. Es ist demnach auch bei den Farbenblinden die Luminosität, welche für die Dauer der Empfindung maassgebend ist.

Versuche mit ältereu Personen lehrten, dass das Alter die Dauer der Gesichtseindrücke fast in allen Abschnitten des Spectrums um gleichviel verlängert.

Bütschli: Einige Bemerkungen über die Augen der Salpen. (Zool. Anz., 1892, Bd. XV, S. 349.)

Verf. referirt kurz über die Resultate einer Reihe vor mehreren Jahren von W. Traustedt unter seiner Leitung angestellter Untersuchungen über die Augen der Salpen, welche einige interessante Beziehungen zu den entsprechenden Verhältnissen bei den Wirbelthieren darbieten. Im einfachsten Falle findet sich ein unpaares Auge von hügelartiger Gestalt, an der basalen Peripherie umgeben von einem ringförmigen Gürtel von Pigmentzellen, während die Hauptmasse von der lichtempfindlichen Retina gebildet wird, deren Zellen, der Wölbung des Hügels entsprechend, etwas radiär zur Oberfläche stehen. Dieselben sind theils Stützzellen, theils Sehzellen. Dies einfache, dem Gehirn direct aufsitzende Auge, empfängt seine Nerven von unten, so dass die freien Enden der Sehzellen direct dem Licht zugewandt sind. — Hieran schliessen sich Augen von äusserlich ähnlichem Aussehen, innerhalb deren jedoch insofern eine Differenzirung eintritt, als die seitlichen Partien der Retina sich nach aussen wenden. Dies tritt am deutlichsten hervor bei den hufeisenförmigen Augen, z. B. bei S. democratica, welche die Gestalt eines nach vorn geöffneten hufeisenförmigen Wulstes haben. Der mittlere Theil des Hufeisens entspricht seinem Bau nach dem einfachen Hügelauge, die seitlichen Retinazellen aber sind so stark nach aussen gedreht, dass sie horizontal gelagert und mit ihren distalen Enden gerade den oben erwähnten Pigmentzellen zugewandt sind. Die in diese seitlichen Retinazellen eindringenden Nervenfasern müssen demnach an der Innenseite des Hufeisenarms emporsteigen und hier eine Nervenfaserschicht bilden.

Wir sehen hier die beginnende Theilung des einen ursprünglichen Auges in drei vorbereitet, deren eins — das mittlere — einfach ist, während die seitlichen invertirt sind. Es leiten uns diese Fälle über zu solchen, in denen wirklich drei solcher getrennter Augen vorhanden sind. Die Lagenbeziehungen dieser drei Augen zueinander führen den Verf. zu einem Vergleich mit den drei ursprünglichen Augen der Wirbelthiere. Derselbe führt zur Vermuthung, dass bei dem mittleren Auge der Salpen vielleicht noch eine, wegen ihrer grossen Feinheit bisher übersehene, äussere Membran vorhanden sei, welche sich direct in die Pigmentzellen fortsetzt. Dann wäre es möglich, das Auge auf eine ursprünglich blasige Anlage zu beziehen, welche diesen Charakter mit dem Schwunde des Hohlraums im Gehirn der Tunicaten verlor, während derselbe sich bei den Wirbelthieren erhielt. Nimmt man dann ferner an, dass die Wirbelthieraugen im Laufe der phylogenetischen Entwickelung ein solches salpenähnliches Stadium durchlaufen hätten, so würde daraus folgen, dass der jetzige ontogenetische Entwickelungsgang der Wirbelthieraugen nicht der ursprüngliche ist. Verf. denkt sich dieselben vielmehr ursprünglich als abgeflachte Blasen angelegt, deren eine Seitenwand zur Retina, die andere zur Pigment-Epithelschicht sich umbildete, erst später erfolgte die Umgestaltung zum Augenbecher. Und da hierbei nicht der Sehnerv, sondern nur die Retina und die Pigmentschicht auswachsen müssten, so müsste ersteres ein Hinderniss abgeben und so die Entstehung des „Augenspaltes" veranlassen.

Indem Verf. diese kurz skizzirte Betrachtungsweise, welche für die Auffassung des Verhältnisses zwischen Tunicaten und Wirbelthieren von Wichtigkeit ist, jedoch selbstverständlich eingehender Prüfung durch neue Untersuchungen bedarf, zur Discussion stellt, ist er sich der derselben entgegenstehenden Schwierigkeiten durchaus bewusst. Zweck der kurzen Veröffentlichung war es vor Allem, die zu weiterer Nachforschung anregenden Ergebnisse der im Einzelnen nicht publicirten Arbeiten einstweilen zu sichern.

R. v. Hanstein.

Berthelot: Neue Untersuchungen über die Fixirung des atmosphärischen Stickstoffes durch die Mikroben. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 569.)

Nachdem die Thatsache, dass atmosphärischer Stickstoff von den Mikroorganismen des Bodens fixirt werde, erwiesen war und sich allgemeiner Anerkennung verschafft hatte, stellte sich Herr Berthelot die Aufgabe, den Mechanismus dieser Stickstoffaufnahme näher zu erforschen. Man wusste wohl, dass unter Mitwirkung gewisser Mikroorganismen die organischen Bestandtheile des Bodens sich an Stickstoff anreichern; aber es

war unbekannt, ob diese an N reicher gewordenen Bodenbestandtheile das Gewebe der Mikroorganismen bilden, oder es nur durchwandern. Ebenso war die Frage unerledigt, ob die Mikroorganismen zum Fixiren des Stickstoffes der Beihülfe der grünen Pflanzen bedürfen, mit welchen sie eine Symbiose eingehen, wie sie von den Leguminosen und ihren Wurzelknöllchen bekannt ist.

Um diesen complicirten Fragen einen Schritt näher zu kommen, hat Herr Berthelot folgende Versuche angestellt: 5 g natürlicher Humussäure (welche 3,61 Proc. N enthielt) wurden in einer Flasche von 6 l Inhalt mit 5 cm³ destillirten Wassers und 2 cm³ einer Aufschwemmung der grünlichen, niederen Pflänzchen, die sich am Boden einer Flasche mit gewöhnlichem Wasser entwickelt hatten, versetzt. In einer zweiten Flasche wurde dieselbe Masse angesetzt, aber mit 100 cm³ destillirten Wassers; in einer dritten Flasche wurde statt der natürlichen Humussäure künstliche, aus Zucker bereitete und daher N-freie Humussäure mit 15 cm³ destillirten Wassers angesetzt und in einer vierten gleichfalls künstliche Humussäure mit 100 cm³ destillirten Wassers und 2 cm³ von der Aufschwemmung des Mikroorganismus wie in den übrigen Fällen. Die Flaschen wurden luftdicht verschlossen und fast 4 Monate lang dem zerstreuten Tageslicht bei der Temperatur der Umgebung vom 30. Juni bis 22. October überlassen.

In allen vier Flaschen hatten sich weissliche, mikroskopische Organismen verschiedener Arten entwickelt; ferner hatte sich eine beträchtliche Menge Kohlensäure in Folge der Einwirkung des Luftsauerstoffes auf die Humussäure in der abgeschlossenen Atmosphäre angehäuft. Die Bestimmung des in der festen Substanz vorhandenen Stickstoffes ergab nun in der Flasche I eine Zunahme um 6 Proc. und in der Flasche II um 9 Proc. Die natürliche Humussäure hat somit als Nährmittel für die Mikroben genügt, welche Stickstoff fixirt haben. Auch in der Flasche III fand man einen Gewinn an Stickstoff von 0,0026 g und in Flasche IV eine Zunahme um 0,0026 g; in beiden Fällen eine sichere, wenn auch schwächere Fixirung von Stickstoff, offenbar, weil die stickstoff- und salzfreie Humussäure die Mikroben schlechter ernährt hat. Andererseits überzeugte sich Verf., dass die minimale Menge von Stickstoff in der künstlichen Humussäure, welche in geschlossenem Gefäss der Einwirkung von Wasser, Luft und Licht ausgesetzt gewesen, und viel Kohlensäure abgegeben hatte, sich nicht verändert hatte.

Die Bindung des Stickstoffes durch die Mikroorganismen lässt sich also nachweisen und weiter studiren, auch wenn dieselbe durch sehr einfache Nährsubstanzen ernährt werden.

Franz Schütt: Analytische Planktonstudien. (Kiel 1892, Lipsius und Tischer.)

Nachdem sowohl von Hensen, als auch von Brandt und Heincke eine grössere Zahl von Arbeiten erschienen waren, die einen genauen Einblick in die von Hensen erdachte Methode der quantitativen Meeresforschung erlaubten, erschien vor Kurzem ein zusammenfassendes Werkchen von Herrn Schütt, das die Ziele, Methoden und Anfangsresultate der quantitativ-analytischen Planktonforschung behandelt.

Verf. hat in übersichtlicher Form sowohl die Untersuchungen Hensen's, als die der Planktonexpedition und seine eigenen Forschungen im Golf von Neapel verwerthet und wenn er auch stellenweise etwas breit wird, so muss man darin den Wunsch erblicken, in einige Punkte Klarheit zu bringen, da „das Wesen der neuen Hensen'schen Methode, das Ziel, der Zweck und die Ausübung derselben, den Angreifern (der Methode) nur recht ungenügend bekannt waren, resp. vollkommen von ihnen verkannt worden sind".

Das Ziel der Methode ist die Feststellung der Productionskraft des Meeres; da zu diesen Untersuchungen die bisher üblichen Methoden nicht ausreichten, so construirte Hensen Apparate, mit denen man ein genau zu bestimmendes Wasserquantum durchfischen und dann aus der erhaltenen Menge an Organismen einen Schluss auf die Production des Meeres machen kann. Da in solch einem Fange Pflanzen und Thiere gemischt und erstere für diese Frage am wichtigsten sind, so musste das Verhältniss der Pflanzen zu den Thieren festgestellt werden; das ist aber nicht durch Volumenmessung möglich, sondern nur durch die viel angefeindete Zählmethode, die sich auf sämmtliche Organismen eines Fanges ausdehnt. Zugleich erhalten wir dadurch einen objectiven Zahlenwerth statt der Schätzung über Häufigkeit oder Seltenheit der einzelnen Organismen.

Die Frage nach der Production des Meeres zerfällt wiederum in zwei Theile, 1. was ist zu einer bestimmten Zeit im Meere an Lebewesen enthalten? und 2., wie verändert sich dieses Material mit dem Wechsel der Zeit? Die letztere Frage ist seit Jahren schon für die Ostsee in Angriff genommen und vom Verf. für einen Theil des Jahres für den Golf von Neapel; damit wird für diese Orte auch zugleich die erste Frage beantwortet, während für den Ocean erstere allein von der Plankton-expedition gelöst werden konnte. Es wurden zu diesem Zwecke auf der Fahrt durch den Nordatlantischen Ocean Stichproben mit dem Hensen'schen Planktonnetz in bestimmten Abständen gemacht und der Fang jedesmal dem Volumen nach bestimmt, um später durch die Zählung genau analysirt zu werden. Es ist also nöthig, ein genau bestimmbares Wasserquantum abzufiltriren und zu wissen, aus welchen Schichten die Organismen stammen, da diese in verticaler Richtung nicht überall gleich dicht vertheilt sind. Dazu ist allein die Verticalfischerei geeignet, weil man bei dieser genau die Tiefe des Netzzuges angeben kann, während bei der bisher üblichen Horizontalfischerei nicht genau zu sagen war, in welcher Tiefe das Netz geschwebt hatte.

Um das Verhalten verschiedener Wasserschichten zu studiren, dient der Stufenfang, d. h. das Netz wird in 100, 200, 400..., 1000 m hinabgelassen, und senkrecht aufgezogen, dann kann man aus der Differenz der gefischten Volumina berechnen, wieviel in den einzelnen Schichten enthalten ist.

Bei der Anwendung dieser Methoden fragt es sich vor Allem, mit welchen Fehlern sind dieselben behaftet. Es ergiebt sich, dass allerkleinste Formen, z. B. Bacterien durch das Netzzeng hindurchschlüpfen, dass der Fang bei sehr bewegter See durch die Bewegung des Schiffes etwas ungenau wird, dass sich Fremdkörper beimischen, dass etwas Materiel bei der Behandlung der Fänge in Verlust geräth, dass die Volumina nicht mit absoluter Sicherheit auf kleinste Bruchtheile eines cm³ abzulesen sind. Die Grösse des Fehlers kann aus Doppelfängen, die kurz hintereinander an derselben Stelle gemacht sind, bestimmt werden und ergab solch eine kleine Zahl, dass die Methode durch diese Fehler durchaus nicht gefährdet wird.

In einem weiteren Abschnitt werden die Volumina der Fänge der Planktonexpedition und die daraus sich ergebende Volumencurve (mit Karte) in Verbindung gebracht mit den Schwankungen der physikalischen Bedingungen des Meeres. Dabei zeigt sich, dass jedesmal an der Grenze eines Stromgebietes die Fänge reicher

sind als in den beiden Strömungen, während innerhalb der Strömungen die Volumina gleich bleiben oder allmälig steigen oder fallen. Die gleichmässigsten physikalischen Bedingungen zeigt die stromlose Sargassosee und eine frappante Gleichmässigkeit zeigen auch die Fänge, die in diesem Gebiet gemacht wurden; dabei konnte festgestellt werden, dass das Sargassogebiet zu dem ärmsten gehört, das auf der Fahrt berührt wurde.

Die Gleichmässigkeit der Vertheilung des Plankton über grosse Flächen im Ocean, die von anderer Seite angezweifelt wird, ist durch diese Untersuchungen erwiesen. Am geeignetsten für die Illustrirung dieser Frage sind die Fänge aus der Sargassosee, in welcher auf 2200 Meilen 27 Fänge gemacht sind, deren Mittel 3,33 cm³ ist; aus der Rechnung ergiebt sich ein wahrscheinlicher Fehler von nur ± 11 Proc. In ähnlichem Sinne fällt die Rechnung für den Süd-Aequatorialstrom aus, der zwischen Ascension und der Brasilianischen Küste auf einer Länge von 1500 Meilen befahren wurde. Ein Zufall, der diese Gleichmässigkeit bewirkt haben kann, ist bei dieser gewaltigen Strecke ausgeschlossen. Ein gleiches Resultat ergeben einige grössere Thierformen aus dem grossen Verticalnetz, so die Sapphirinen, Craspedoten und Tomopteriden.

Die Untersuchung der Verticalverbreitung des Plankton, die mit Hülfe der Stufenfänge ausgeführt wurde, zeigte, dass an der Oberfläche das Plankton am dichtesten war, nach der Tiefe aber bedeutend abnahm. Dasselbe zeigten die Fänge mit dem Schliessnetz, so dass sich folgender Satz ergiebt: „Die Hauptmenge des Planktonmaterials befindet sich in der obersten Wasserschicht zwischen 0 und 200 m Tiefe. In den folgenden Schichten ist überall noch Material enthalten, aber verglichen mit der Menge der Oberflächenschichten in verschwindend geringen Mengen.“ Durch diese Untersuchungen ist endgültig die Meinung über den Planktonreichthum in grösserer Tiefe widerlegt.

Betreffs der zweiten Frage konnte Hensen für die westliche Ostsee einen regelmässigen Wechsel der Planktonorganismen im Laufe des Jahres feststellen. Die einen Organismen erscheinen, erreichen ein Maximum und verschwinden dann wieder, um einem anderen Organismus das Feld zu räumen, der seinerseits sich vermehrt, um dann auch wieder abzunehmen. So folgen sich im Laufe eines Jahres die Maxima, die durch verschiedene Organismen bedingt sind, und die getrennt werden durch Minima; aber es ist kein regelloses Entstehen und Vergehen, sondern die Reihenfolge der Organismen ist eine ganz bestimmte. So hat die Diatomee Chaetoceros ihr Maximum im März, Rhizosolenia im Juni — Juli, Ceratium tripos im October. Es giebt natürlich im Meere auch fette und arme Jahre, so dass die Maxima nicht jedes Jahr dieselbe Höhe erreichen, aber stets erscheint Chaetoceros vor Rhizosolenia und nach dieser erst Ceratium. Die Reihenfolge ist ganz gesetzmässig, ebenso wie auf dem Lande „die Kirschen vor den Sonnenblumen blühen“.

In gleicher Weise hat Verf. diese Frage für einen Theil des Jahres für den Golf von Neapel lösen können. Im Allgemeinen ist der Planktongehalt des Golfes ähnlich dem der Sargassosee, aber zu Zeiten war ein Ansteigen der Volumina festzustellen, ein Zeichen, dass ein Organismus in gewaltiger Vermehrung begriffen war, so im November z. B. Chaetoceros. Herr Schütt fand vom October bis März im monatlichen Mittel 0,7, 23, 1,5, 1, 1 cm³ Plankton bei Fängen aus 20 m Tiefe. Es ist daraus leicht ersichtlich, dass, wenn der eine Forscher im October nur wenige Chaetoceros fand, der andere im November einen grossen Reichthum antraf, und der dritte im Januar wieder sehr wenige fand — man auf eine grosse Unregelmässigkeit schloss, während man mit Hülfe der Hensen'schen Methode nachweisen kann, ob diese Eigenthümlichkeit Jahr für Jahr eintritt, also Regel ist.

Verf. hat, um die zeitlichen Schwankungen des Plankton im Golf von Neapel festzustellen, sich der Oberflächenfischerei mit einem Horizontalnetz bedient, da die Fischerei mit dem Hensen'schen Netz zu umständlich war, um öfter ausgeführt zu werden, und hat auch mit dieser Methode zufriedenstellende Resultate erhalten. Es hat sich ergeben, dass das Planktonvolumen vom 18. November (2,5 cm³) bis zum 21. November (12 cm³) steigt, dann bis zum 24. November sinkt, um am 27. November wieder ein Maximum zu erreichen (14 cm³), von da an sinkt es constant bis zum 11. März, wo es nur noch 0,2 cm³ beträgt. Von Zeit zu Zeit wurde zum Vergleich ein Fang mit dem Hensen'schen Netz gemacht, und es ergab z. B. ein Fang mit demselben am 5. November 23 cm³ auf 20 m Tiefe in 1 Minute, mit dem Oberflächennetz 6 cm³ in 40 Minuten. Diese Zahlen illustriren sehr gut den Werth des Hensen'schen Netzes in Betreff der Fangfähigkeit.

Die Untersuchungen, welche die jährlichen Schwankungen des Plankton betreffen, sind bis jetzt nur in der Nähe der Küsten gemacht worden, es fragt sich nun, wie die Verhältnisse im Ocean liegen werden. Untersuchungen liegen bisher noch nicht vor, aber man kann sagen, dass, da Temperatur und Beleuchtung in arktischen und gemässigten Breiten sich im Laufe des Jahres sehr ändern, dass dieses auch von den Organismen, wenigstens den meisten, anzunehmen ist, während die Tropen mit ihren gleichbleibenden Bedingungen diese Schwankungen nicht zeigen werden. Einen Anhalt für letztere Ansicht hat die Planktonexpedition durch ihr zweimaliges Durchqueren des Sargassomeeres gegeben, wo bei einem Zeitintervall von zwei Monaten dasselbe Volumen gefischt wurde.

Diesen Ungleichheit erzeugenden Factoren, Temperatur und Beleuchtung, arbeitet ein anderer Factor, die Strömungen, entgegen, welcher die an einem Ort entstandenen Organismen fortführt. Wenn letzterer Factor überwiegen würde, so müsste man überall nur kosmopolitische Arten finden; da aber viele Organismen nicht lebensfähig sind, wenn sie unter andere Lebensverhältnisse gebracht werden, so gehen sie unter, und so kommt es, dass sich auch im Meere Localfloren und -fannen ausbilden können.

Verf. schliesst mit dem Satze: „Einen beträchtlichen Schritt weiter gebracht werden wir in der Lösung dieser Fragen durch die unter Hensen's Leitung rüstig fortschreitende quantitative Bearbeitung der Fänge der Planktonexpedition“, deren Publicationen man mit Spannung entgegen sehen muss. A.

Vermischtes.

Einige Bomben des Aetna, die theils während der Eruption von 1886, theils während der diesjährigen waren ausgeworfen worden, sind von den Herren L. Duparc und L. Mrazec mineralogisch untersucht worden. Die Bomben vom Jahre 1886 bestehen aus zwei verschiedenen Theilen, einem inneren, weissen, zerreiblichen, sandigen Kern und einer schwarzen, schlackigen, äusseren Hülle. Der innere Kern zeigt oft eine Theilung in Säulen, welche vom Centrum ausstrahlen; unter dem Mikroskop erweist er sich vollständig aus Quarzkörnern bestehend, zwischen denen man etwas glasige Substanz antrifft. Es ist ein aus den Tiefen herausgerissener, quarziger Sandstein, der sich mit Glasmasse imprägnirt hat. Der äussere Theil zeigt das schlackige Aussehen der Lava von 1886. Er ist ein pyroxenartiger Labradorit mit

Olivin und besteht zum Theil aus grossen Krystallen von Olivin, Augit und Labrador, zum Theil aus seltenen und feinen Mikrolithen von Labrador und Augit mit Körnern von Magnetit und einer reichlichen Glasbasis mit höhlenartiger Structur. — Die Bomben von 1892 zeigen nun die vollständigste Analogie mit denen von 1886; sie bestehen gleichfalls aus einem Kern von quarzigem Sandstein, der aus den Tiefen gekommen, und einer gleichen schlackigen Lavahülle von derselben Zusammensetzung, wie bei den Auswürflingen von 1886. (Comptes rendus 1892, S. CXV, p. 529.)

Wenn man über eine tönende Röhre eine zweite entweder gleich lange, offene oder halb so lange, oben geschlossene Röhre hält, so kommt die tönende Röhre fast momentan zum Schweigen; jedoch muss man meist die zweite etwas weitere Röhre etwas über die erstere stülpen. Herr H. Gebert hat nun experimentell untersucht, um wieviel dies zu geschehen hat, und zwar bei verschiedenen Längen l der Röhren, verschiedenen Flammenstellungen und verschiedenen Flammenhöhen f, so dass sich eine grosse Mannigfaltigkeit der Verhältnisse ergiebt, für $l_1 = l_2 = 40$ cm und $f = 3{,}3$ cm ist z. B. das gesuchte $d = 1$ cm. Setzt man ferner das Ueberstülpen nach dem Verstummen des Tones fort, so tritt ein tieferer Ton auf, welcher sich bei weiterem Ueberstülpen allmälig, jedoch nicht bis zur Höhe des ersten Tones, erhöht und dann ebenfalls verstummt; bei kleineren Flammenhöhen steigt auch der erste Ton, ehe er verstummt; der Umschlag erfolgt rascher und beträgt bis zu einer vollen Quint. Während des Umschlagens trat bei kleiner Flamme die merkwürdige Erscheinung ein, dass die Flamme sich in zahlreiche übereinander liegende Theile theilte, und entsprechend hörte man eine grosse Zahl hoher und tiefer Töne. (Beiblätter 1892, Bd. XVI, S 589.)

Eine einfache Methode zur Bestimmung von Brechungsexponenten optisch isotroper Körper hat Herr M. Le Blanc beschrieben, welche sich auf folgende Erscheinung stützt: Wenn man im Pulfrich'schen Refractometer die Brechungsexponenten von Flüssigkeiten bestimmt, so bemerkt man, dass Flüssigkeiten, in denen geringe Mengen fester Substanzen suspendirt sind, keine scharfen Grenzen zwischen Hell und Dunkel erkennen lassen. Bringt man daher eine Messerspitze irgend eines nicht zu undurchsichtigen Pulvers in eine Flüssigkeit von bekanntem Brechungsexponenten, so erscheinen die Grenzen zwischen Hell und Dunkel im Gesichtsfelde verschwommen, wenn der Brechungsexponent des Pulvers ein anderer ist, als derjenige der Flüssigkeit. Aendert man nun letzteren durch Zusatz einer passenden anderen Flüssigkeit, dann werden die Grenzen scharf, sowie die Flüssigkeit denselben Brechungsexponenten besitzt, wie das Pulver. Herr Le Blanc beschreibt zur Prüfung dieser Methode Versuche, die er mit einer Mischung aus α-Bromnaphtalin und Aceton als Flüssigkeit und mehreren Salzen angestellt hat, deren Brechungsvermögen anderweitig festgestellt war, und fand diese einfache Methode zur Bestimmung des Brechungsexponenten von Substanzen, die selbst nur in geringen Mengen und von beliebiger Gestalt vorhanden sind, vollkommen bewährt. (Zeitschrift f. physikal. Chemie 1892, Bd. X, S. 433.)

An den sandigen Küsten Indiens lebt ein rother schnellfüssiger Krebs, dessen dickere Scheere oder Zange quer durch ihre „Hohlhand" eine lange, feinzahnige Leiste besitzt, während auf einem Basalgelenk des „Arms", gegen den die „Hohlhand" dicht angelegt werden kann, eine zweite ähnliche Leiste existirt. Wenn die „Hohlhand" gegen den „Arm" zurückgelegt wird, kann die erste Leiste gegen die zweite, wie ein Bogen gegen eine Geige gestrichen werden. Die Aehnlichkeit dieser Anordnung mit dem Zirp-Organ vieler Insecten führte Herrn Wood Mason auf die Vermuthung, dass auch die Function eine ähnliche sein werde und er forderte Herrn Alcock auf, diese Krebse zu beobachten und nach Geräuschen zu fahnden, die sie etwa hervorbringen. Herr Alcock konnte nun in der That diese Vermuthung bestätigen; die Geräusche können sehr gut gehört werden, wenn man einen Krebs in das Erdloch eines anderen hineinzwingt. Der „Eindringling" zeigt die grösste Abneigung hineinzugehen und sucht auf jede Weise zu entfliehen, und wenn man ihn hineinzwingt, bleibt er der Mündung des Loches so nahe wie möglich. Wenn der „Besitzer" der Höhle den Eindringling bemerkt, bringt er einige abgebrochene Töne hervor, bei deren Vernehmung der Eindringling, wenn man es ihm gestattet, sofort das Loch verlässt. Hindert man den Eindringling am Entweichen, so steigern sich die tiefen, abgebrochenen Töne des rechtmässigen Besitzers allmälig, sie werden lauter, schriller und häufiger und werden schliesslich ein anhaltendes, tiefes Schwirren oder hohes Knurren, dem das Erdloch als Resonator dient. Herr Alcock meint, dass es sich hier um bewusste, mit dem akustischen Apparate hervorgebrachte Warnungszeichen handle. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 549.)

Dr. August Foeppl ist zum Professor für landwirthschaftliche Maschinenlehre und Ingenieurwissenschaft an der Universität Leipzig ernannt.

Dr. Rhümbler hat sich an der Universität Göttingen als Privatdocent für Zoologie habilitirt.

Der durch seine Untersuchungen über die Wüstenflora bekannte Privatdocent Dr. Volkens in Berlin wird demnächst eine Reise nach Afrika antreten zur botanischen Erforschung des Kilimandscharo.

Eine Pension von 75 Pfund (1500 M.) jährlich ist aus der Civilliste der Königin der Frau Ditmar, Witwe des Dr. William Dittmar, F. R. S., Professor der Chemie am Anderson's College, Glasgow, bewilligt worden als Anerkennung für die ausgezeichneten Leistungen ihres Mannes.

Astronomische Mittheilungen.

Nach übereinstimmenden Rechnungen von Professor Kreutz in Kiel und dem Unterzeichneten ist die Bahn des Kometen Holmes eine Ellipse; folgende Elemente sind aus einem 16tägigen Beobachtungszeitraume abgeleitet:

$T = 1892$, Juni 20,7357
$w = 18^0\,12'\,14{,}8''$
$\Omega = 331\;\;4\;\;23{,}2$
$i = 20\;\;39\;\;38{,}8$
$e = 0{,}393143$
$a = 3{,}58221$
Umlaufszeit $= 6{,}78$ Jahre.

Die Bahn des Holmes'schen Kometen liegt hiernach ganz in der Zone der kleinen Planeten, innerhalb der Jupiterbahn. Die Excentricität ist kleiner als bei irgend einem anderen bekannten Kometen; nur wenig geringer ist die Excentricität des Planeten 183 Istria, nämlich 0,347. Zu bemerken ist noch, dass der Komet jetzt schon recht schwach geworden ist, so dass er vielleicht nicht mehr lange wird beobachtet werden können. Seine Stellung am Himmel ist aus folgender Ephemeride ersichtlich (für Berliner Mitternacht gültig):

8. Dec.	$A.R. = 0^h\,45{,}5^m$	Decl. $= +35^0\,24'$
16. „	$0\;\;50{,}2$	$+34\;\;46$
24. „	$0\;\;56{,}6$	$+34\;\;16$
1. Jan.	$1\;\;4{,}4$	$+33\;\;55$

Ganz nahe bei diesem Kometen ist von Mr. Freeman in Brighton am 24. November ein neuer schwacher Komet entdeckt worden: $A.R. = 0^h\,29^m$, Decl. $= +30^0\,9'$ mit einer täglichen Bewegung von mehr als 3 Grad südlich. Dieser Komet ist uns wohl sehr nahe; ob er in Beziehung zu dem erwarteten Biela'schen Kometen steht, ist einstweilen unbekannt.

Am 20. November wurde von Brooks nördlich von ε Virginis ein schwacher Komet entdeckt, der nach einer Hamburger Beobachtung des Herrn Dr. Schorr am 26. Nov. $17^h\,41^m$ in $A.R. = 13^h\,6{,}2^m$, Decl. $= +16^0\,8'$ stand. Tägliche Bewegung $+1{,}5^m$ und $+30'$.

Der Veränderliche R Trianguli (vergl. Nr. 37) hat gegenwärtig ein Maximum, nach photographischen Aufnahmen von Herrn Archenhold in Berlin-Halensee.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 17. December 1892. **No. 51.**

Inhalt.

Physik. W. Ostwald: Grundlinien der allgemeinen Energetik. (Schluss.) S. 645.

Krystallographie. R. Brauns: Die optischen Anomalien der Krystalle. S. 646.

Anatomie. O. Bütschli: Ueber die künstliche Nachahmung der karyokinetischen Figur. S. 649.

Kleinere Mittheilungen. N. Piltschikoff: Ueber die spectrale Polarisation des Himmels. S. 650. — Shelford Bidwell: Ueber die durch Magnetisirung erzeugten Längenänderungen in stromdurchflossenen Eisen- und anderen Drähten. S. 651. — A. Michaelis und F. Rothe: Ueber die den Nitroverbindungen entsprechenden Phosphorderivate. S. 651. — C. Duncan und F. Hoppe-Seyler: Beiträge zur Kenntniss der Respiration der Fische. S. 652. — Gaston Bonnier: Einfluss der beständigen und der unterbrochenen elektrischen Beleuchtung auf die Structur der Bäume und krautartigen Pflanzen. S. 653.

Literarisches. Th. Ziehen: Leitfaden der physiologischen Psychologie. S. 653.

Vermischtes. Das Berliner Aquarium in Rovigno. — Die Verdoppelung der Mars-Kanäle. — Aluminium für Resonanzböden. — Die naturforschende Gesellschaft in Danzig. S. 654.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 656.

Astronomische Mittheilungen. S. 656.

Berichtigung. S. 656.

W. Ostwald: Grundlinien der allgemeinen Energetik. (Zeitschrift für physikal. Chemie, 1892, Bd. X, S. 363.)

(Schluss.)

Ausser diesen constanten Verbindungen von Energiefactoren giebt es noch willkürliche; sie heissen Maschinen, und ihr Wesen besteht darin, dass es möglich ist, den Proportionalitätsfactor der beiden in gegenseitiger Abhängigkeit stehenden Energiefactoren beliebig innerhalb gewisser Grenzen zu ändern. Die grosse Bedeutung dieser nothwendigen und willkürlichen gegenseitigen Beziehungen der Energiefactoren liegt nun darin, dass sie die Ursache und nothwendige Bedingung für die gegenseitigen Umwandlungen der Energiearten in einander sind. Denn ändert man irgend eine Energiemenge und damit ihre Factoren, so ist eine gleichzeitige Aenderung der anderen Factoren gegeben und damit auch die Nothwendigkeit, dass der Betrag der anderen Energie sich ändert, und zwar muss nach dem ersten Hauptsatz der Gesammtbetrag Null sein.

In einem Gebilde mit einer einzigen Art Energie existirt Gleichgewicht, wenn die Intensität dieser Energie überall gleich ist. Dies ist jedoch nur in einem unendlichen Gebilde möglich; ein endliches Gebilde kann dieser Bedingung nicht entsprechen, da an seinen Grenzen, wo andere Gebilde mit anderen Energien vorhanden sind, die Intensität der ersten Energie im Allgemeinen einen anderen Werth haben wird. Da nun erfahrungsmässig endliche Gebilde mit ruhender Energie existiren, so müssen die vorhandenen Intensitätsunterschiede unwirksam gemacht oder compensirt sein, und zwar, in Folge der Verknüpfung der Energiefactoren, durch einen Factor einer anderen Energie. Ist dieser mit der ersten Energie so verbunden, dass bei willkürlicher Aenderung der Energie eine entsprechende Aenderung des Factors der anderen Energie eintreten muss, dann befindet sich das Gebilde im Energiegleichgewicht, wenn die Bedingungen derart sind, dass bei einer virtuellen Aenderung der sich gegenseitig entsprechenden Factoren einerseits ebenso viel Energie der Art A verschwindet, als andererseits von B vermöge der vorausgesetzten Beziehungen entstehen muss, und umgekehrt.

Ist diese Bedingung nicht ganz erfüllt, ist vielmehr die von A verschwindende Menge etwas grösser als die von B entstehende, so wird sich A in B umwandeln, während bei Abweichung von der Gleichheit im entgegengesetzten Sinne sich B in A umwandeln muss. Es kann somit durch unendlich kleine Aenderungen der Sinn, in welchem die Maschine geht, umgekehrt werden, und Gleichgewicht zwischen den beiden an einander grenzenden Energien A und B besteht, wenn die Summe ihrer Aenderungen gleich Null ist; die Grösse dieser Aenderungen muss dabei den durch die Maschine gegebenen Umwandlungscoëfficienten der bezüglichen Energiefactoren entsprechen.

Während der erste Hauptsatz unter allen Umständen verlangt, dass die entstehenden und verschwindenden Energiemengen einander gleich sind,

verlangt der eben entwickelte Gleichgewichtssatz diese Gleichheit nur für die mit einander durch die Maschinengleichung verbundenen Energiearten. Ist die letztere Bedingung nicht erfüllt, so wird eine Bewegung eintreten, und der Ueberschuss der verschwindenden Energie A über die entstehende Energie B muss in Gestalt einer dritten Energie C auftreten, welche bei rein mechanischen Gebilden stets Bewegungsenergie ist; bei allgemeinen Gebilden erscheint der Ueberschuss in letzter Instanz als Wärme.

Es ist leicht, diese Ueberlegung auf den Fall des Gleichgewichts mehrerer Energiearten auszudehnen, die durch Maschinengleichungen mit einander verknüpft sind.

„Die Maschinengleichung, durch welche verschiedene Arten Energie in ihren Aenderungen von einander abhängig gemacht werden, betrifft erfahrungsmässig [soweit die Untersuchungen des Verf. reichten] nur die Capacitätsfactoren.“ Hieraus folgt bei den einfachen Beziehungen zwischen Capacität und Intensität für die letztere, dass zwischen zwei Energien Gleichgewicht herrscht, „wenn die Intensität der einen der (mit dem Maschinenfactor multiplicirten) reducirten Intensität der andern entgegengesetzt gleich ist“.

Für die Wärme ist es, wie Verf. zeigt, wegen der grossen Freiheit, mit welcher ihre Ab- und Zufuhr an gegebenen Gebilden erfolgt, möglich, die Capacitäts- und Intensitätsgrössen derselben in vollständigen Werthen zu finden. Es ergiebt sich, dass die um 273^0 vermehrte, in Celsiusgraden gezählte Scala des Gasthermometers die absolute oder energetische Temperaturscala ist, und dass dann durch die absolute Temperatur die Capacitätsgrösse einfach ausdrückbar ist.

Denken wir uns ein Gebilde aus mehreren verschiedenen Arten Energie, die im Gleichgewicht mit einander sind, und wird dem Gebilde Energie von der Art A hinzugefügt, so wird das Gleichgewicht gestört, A wird grösser und es entsteht eine Umwandlung in die Energieform B, mit welcher A vorher im Gleichgewicht sich befunden. Kann das Gebilde so eingerichtet werden, dass die beanspruchten Theile keine dauernde Veränderung erleiden (indem sie periodisch wieder in den Anfangszustand zurückkehren oder einen Kreislauf durchmachen), so haben wir eine Maschine zur Umwandlung der Energieform A in B; und zwar wird die zugeführte Menge Energie A der gebildeten Menge B genau gleich sein.

Die entstehende Energie B erlangt eine grössere Intensität, als die frühere mit A im Gleichgewicht gewesene, sie wird sich also vollständig in A zurückverwandeln lassen, wenn die Intensität der Energie A fortdauernd auf der anfänglichen Höhe gehalten wird. Ebenso könnte, falls ein Theil von B mit einer dritten Energie C im Gleichgewicht steht, die neu entstandene Energie B vollständig in C umgewandelt werden und diese wieder in eine vierte D oder auch in die erste Energieform zurück, und zwar stets ohne Aenderung des gesammten Betrages. Die dem früher im Gleichgewicht gewesenen Gebilde hinzugefügte Energiemenge bleibt stets zu Umwandlungen verfügbar. Scheidet man daher in einem nicht im Gleichgewicht befindlichen Gebilde zunächst die maximalen Energiemengen aus, die mit einander im Gleichgewicht sind, so kann man den Rest als die verfügbare, oder die bewegliche Energie ansehen, von welcher der Satz gilt: In einem isolirten Gebilde ist die Menge der beweglichen Energie constant.

Diese Betrachtungen gelten aber nur für diejenigen Energiearten, die sich gegenseitig im Gleichgewicht halten können, weil sie durch Maschinengleichungen mit einander verknüpft sind. Für die strahlende Energie trifft jedoch diese Voraussetzung nicht zu, sie unterliegt keiner Maschinengleichung, und ihre Intensitätsunterschiede lassen sich nicht durch solche anderer Energiearten compensiren, vielmehr folgt die strahlende Energie unter allen Umständen dem Gesetze des Ausgleiches ihrer Intensitätsverschiedenheiten. Daher ist die Energie, so lange sie als strahlende Energie vorhanden ist, nicht an die Materie gebunden. „Denn unter Materie verstehen wir nichts, als ein räumlich zusammenfallendes und in gegenseitiger Abhängigkeit befindliches Vorkommen verschiedener Energiearten. Sowie die Energie die Materie verlässt, ist sie der Bedingtheit durch andere Energiearten frei und folgt unbeschränkt dem allgemeinen Intensitätsgesetz.“

Die vorhin besprochene Constanz der beweglichen Energie gilt daher nur so lange, als strahlende Energie nicht in Frage kommt. In allen Fällen, wo eine Umwandlung anderer Energiearten in strahlende Energie stattfindet, geht ein Theil der beweglichen Energie in strahlende, nicht umwandelbare und unbrauchbar werdende über.

Diese Erscheinungen sind als „Entwerthung“ oder „Zerstreuung“ der Energie, Auswachsen der Entropie, „Vorwiegen der uncompensirten Umwandlungen“ u. s. w. bezeichnet worden. Ihre Bedeutung liegt darin, „dass durch sie den meisten natürlichen Vorgängen eine bestimmte Richtung auf die Verminderung der beweglichen Energie gegeben wird. Es ist bemerkenswerth, dass die strahlende Energie, auf deren Eigenschaften die Dissipationsvorgänge beruhen, zugleich diejenige Form ist, durch welche auf der Erdoberfläche fortdauernd aus der Sonne ein Ersatz für die unvermeidlichen Verluste an beweglicher Energie beschafft wird.“

R. Brauns: Die optischen Anomalien der Krystalle. (Preisschriften, gekrönt und herausgegeben von der fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig, XXIX, S. XII und 370, Taf. 6, Leipzig 1891, S. Hirzel.)

Die Aufgabe, für deren Bearbeitung Herr Brauns den Preis der fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft erhalten hat, lautet:

„Die Gesellschaft wünscht eine übersichtliche und kritische Zusammenstellung der auf die „optischen Anomalien“ der Krystalle bezüglichen bisherigen

Forschungen, sowie die Ausführung neuer Untersuchungen, welche geeignet sind, die Ursachen jener anomalen Erscheinungen näher zu erläutern."

Bei dem grossen Interesse, welches die optischen Anomalien für die Krystallographen schon lange besassen, bei dem stets wachsenden Umfange der betreffenden Literatur wurde der Mangel einer zusammenfassenden kritischen Darstellung immer fühlbarer. Aber auch nur diesem Theile der Aufgabe zu genügen, konnte nicht leicht sein. Es hatte über das Wesen der optischen Anomalien ein heftiger Streit stattgefunden und je nachdem bald dieser bald jener Krystall untersucht wurde, gewann die eine oder die andere Auffassung neuen Boden. Und überdies stehen sich die hervorragendsten Vertreter der verschiedenen Richtungen jetzt noch ebenso schroff gegenüber wie je. Daher bedingte die Aufgabe, soweit sie kritisch sein sollte, dass der Bearbeiter selbst Stellung nahm und sich an dem Kampf der Theorien zu betheiligen hatte. Durch die weitere Anforderung, dass der Bearbeiter nicht bloss die zahlreichen und verschieden gedeuteten bisherigen Beobachtungen zusammenstellen, sondern auch durch eigene Untersuchungen die Ursachen der anomalen Erscheinungen näher erläutern sollte, war die Aufgabe noch wesentlich erschwert.

Unter diesen Umständen ist es nicht überraschend, dass die preisgekrönte Arbeit des Herrn Brauns ein ansehnliches Buch von 370 Seiten vorstellt, ohne dass man ihr den Vorwurf unnöthiger Breite machen kann. Der Verf. hat den Stoff recht geschickt zu gruppiren gewusst. Er giebt in dem ersten Theil eine historische Uebersicht über die Entwickelung unseres Wissens von den optischen Anomalien in ihren grossen Zügen. Als den wichtigsten Gegenstand des jetzt noch geführten Streites hat er die Mallard'sche Hypothese erkannt und sie daher in den Mittelpunkt der Betrachtungen gerückt, ihr einen eigenen Abschnitt gewidmet und das Uebrige theils in einem Kapitel über die „Zeit vor Mallard" vorausgeschickt, theils unter der Ueberschrift „Anhänger und Gegner der Mallard'schen Hypothese" hinzugefügt. Die Ergebnisse der Einzeluntersuchung der Krystalle sind im zweiten Theil mit den eigenen Resultaten des Verf. zusammengestellt worden.

Wenn Krystalle optische Anomalien zeigen, d. h. wenn ihr optisches Verhalten von demjenigen abweicht, welches wir nach ihren übrigen Eigenschaften, namentlich der Symmetrie der Flächenbegrenzung, bei ihnen erwarten würden, so findet in der Regel die Abweichung in dem Sinne statt, dass man die Krystalle nach der Form einem System von höherer Symmetrie zutheilen würde, wie nach der Art ihres Lichtbrechungsvermögens. Der Fall, dass man umgekehrt aus der optischen Untersuchung auf höhere Symmetrie schliessen würde, wie nach den sonstigen Eigenschaften des Krystalles, ist so selten, dass er kaum in Betracht kommt.

Es liegt nahe, die optischen Anomalien hiernach nur durch Störung der regelmässigen Ausbildung zu erklären, die sich bei der optischen Untersuchung am leichtesten erkennen lassen. Man würde bei der Entscheidung über das System der Krystalle dann von den optischen Merkmalen absehen und die Krystalle den Systemen zuweisen, denen die Symmetrie der übrigen Eigenschaften entspricht. Das ist der Weg, der zuerst eingeschlagen wurde und den seitdem wohl auch die Mehrzahl der Forscher betreten hat, die sich mit diesen Fragen beschäftigten, mochten sie über die Entstehung der Unregelmässigkeiten sonst auch recht verschiedener Ansicht sein. Neuerdings ist unter den Anhängern der Richtung, deren Hauptvertreter Klein ist, die Anschauung zur Herrschaft gelangt, dass die Ursache der Anomalien in Spannungen zu suchen sei, ebenso wie bei der Doppelbrechung schnell gekühlter Gläser oder eingetrockneter Gelatine. Als Grund der Spannungen nahm man bei verschiedenen Krystallen, für welche man die Einwirkung grosser Temperaturschwankungen nicht voraussetzen konnte, verschiedene Umstände an, z. B. Wachsthumsanomalien derart, dass bei der Bildung des Krystalles zuerst ein Gerüst entsteht, in dessen Zwischenräumen sich später unter veränderten Bedingungen weitere Substanz einlagert u. s. w.

Ganz anders lautete die Deutung, welche Mallard den Phänomenen gab. Er betrachtet die betreffenden optischen Erscheinungen nicht als Störungen, sondern als die wahren Merkmale des Systems, in welches die Krystalle gehören. Nach dieser Auffassung bedarf also gerade die höhere Symmetrie, welche die Gestalt und die übrigen Eigenschaften der Krystalle besitzen, einer Erklärung. Dazu schien die Annahme sehr geeignet, dass verschiedene Theile von einer geringeren Symmetrie sich zu einem Gefüge von höherer Symmetrie vereinigen, wie ein Paar zusammengehöriger Handschuhe so neben einander gelegt werden können, dass sie als Ganzes genommen mehr Symmetrie besitzen, wie das einzelne Stück allein. Diese Hypothese wäre gewiss eine sehr kühne, wenn nicht in vielen Fällen normale Krystalle in ihrer Zwillingsbildung eine auffallende Tendenz zu derartiger Aggregation zeigten, die oft täuschend eine höhere Symmetrie darstellt wie das Krystallindividuum. Einen solchen Aufbau bezeichnet man, wenn man über seinen Charakter nicht im Zweifel sein kann, als mimetischen. Es sprechen viele Anzeichen dafür, dass bei einer Reihe von Krystallaggregaten die Theile so fein und ihr Gefüge so regelmässig sein kann, dass es schwer zu entscheiden ist, ob wirklich Aggregate oder homogene Krystalle vorliegen. Nach Mallard's geistvoller Hypothese gehören die optisch anomalen Krystalle hierher.

Im Gegensatz zu der Spannungstheorie liessen sich die Anschauungen des französischen Forschers nicht bloss zur Erklärung der Anomalien, sondern auch der Circularpolarisation und der Dimorphie verwerthen. Allerdings waren die Schwierigkeiten, denen man hier begegnete, vielleicht noch bedeutender wie bei den Anomalien. Andererseits hätte aber auch die Anwendbarkeit derselben Grundideen auf

scheinbar so weit getrennte Gebiete die Bedeutung dieser Ideen ausserordentlich erhöht.

Herr Brauns hat als Motto seiner Arbeit das Goethe'sche Wort vorausgeschickt:

„Wo Parteien entstehen, hält Jeder sich hüben
und drüben;
Viele Jahre vergehn, eh' sie die Mitte vereint."

Es kennzeichnet die in gewissem Sinne vermittelnde Rolle, die er auf Grund seiner Untersuchungen und gestützt auf die Kritik seiner Vorgänger übernommen hat. Sein Standpunkt ist folgender: In Bezug auf eine kleine Gruppe von Krystallen schliesst er sich der Mallard'schen Erklärungsweise an, für die weitaus grössere Zahl von Körpern hält er an der Spannungstheorie fest, dazwischen stellt er eine Reihe, bei denen die Anomalien ihren Grund haben in Umwandlungen dimorpher Körper aus einer Modification in die andere.

Wir glauben, dass der Verf. auf Beifall zu seinen Ausführungen rechnen kann. Wohl mögen sich die Grenzen, welche er gezogen hat und die sich nach seiner eigenen Darstellung stellenweise noch nicht scharf feststellen lassen, später einigermaassen verschieben. Er nennt ja ausdrücklich eine Anzahl von Krystallen, für die der Charakter der optischen Anomalien noch nicht erkannt ist und sagt selbst: „Ich bin weit davon entfernt zu behaupten, dass ich in jedem Falle die Ursache der Anomalie richtig erkannt habe; ein Jeder soll prüfen und urtheilen."

Der Verf. führt in seinem Werke nicht etwa grundsätzlich neue Mittel zur Entscheidung der Fragen ein, sondern arbeitet im Wesentlichen Gedanken aus, die im Verlaufe des Streites von der einen oder anderen Seite schon ausgesprochen wurden. Doch ist er in der glücklichen Lage, auch dabei nicht bloss auf die Benutzung fremder Waffen angewiesen zu sein, denn unter den Beobachtungen, welche für den Gegenstand von Bedeutung sind, rühren einige recht wichtige von ihm selbst her. Er hat ja den Nachweis erbracht, dass nicht nur amorphe Körper, sondern auch Krystalle, Steinsalz, Sylvin und Flussspath durch schnelle Kühlung doppelbrechend werden, eine Thatsache, welche Mallard in Abrede stellte und die sehr entschieden zu Gunsten der Spannungstheorie spricht. Ihm verdanken wir ferner auch die Kenntniss des Umstandes, dass gewisse Krystalle sich in reinem Zustande vollkommen normal verhalten, durch isomorphe Beimischung aber optisch anomal werden.

Das Princip, nach welchem der Verf. die Krystalle innerhalb der einzelnen Gruppen anführt, ist durchgängig folgendes. Diejenigen Krystalle werden an die Spitze gestellt, bei denen der Grund der Anomalie am sichersten erkannt ist und welche in ihrem Verhalten am charakteristischsten für die Gruppe sind. Diese Anordnung empfiehlt sich namentlich deshalb, weil die Gründe, aus denen Krystalle einer bestimmten Gruppe zugewiesen werden, oft nur darin bestehen, dass ihre optischen Eigenschaften der Art nach ganz ähnliche sind, während man bei einzelnen Gliedern der Abtheilung durchaus nicht im Stande ist, den strengen experimentellen Nachweis zu führen, dass die Ursachen auch die nämlichen sind, kurz, weil die Stellung der Krystalle vielfach auf Analogieschlüsse hin bestimmt werden muss.

Die Abtheilungen, welche der Verf. unterscheidet, sind nun folgende:

I. Krystalle, bei denen die optischen Anomalien auf Grund der Mallard'schen Theorie oder, wie der Verf. will, der Mallard'schen Hypothese zu erklären sind. Hierher stellt der Verf. insgesammt nur Ferrocyankalium, Antunit (Kalkuranglimmer), Ekdemit (Heliophyllit), Natrolith, Prehnit und Pennin.

II. Substanzen, die dimorph enantiotrop sind, und bei denen die Anomalien in Folge der Umwandlung aus einer Modification in die andere entstehen. Um den von Lehmann eingeführten Begriff der enantiotropen Dimorphie, früher physikalische Isomerie, zu erläutern, mögen hier die folgenden Sätze dienen:

„1. Die Umwandlung einer Modification in eine andere geht bei einer bestimmten Temperatur vor sich und ergreift, von einem oder mehreren Punkten beginnend, schnell den ganzen Krystall.

2. Bei allmäliger Temperaturänderung kann eine Modification auch weit über die Umwandlungstemperatur hinaus (in positivem und negativem Sinne) lange Zeit existiren.

3. Bei Umwandlung einer Modification in eine andere tritt die neue im Allgemeinen in regelmässiger Stellung gegen die erste auf.

4. Ist mit der Umwandlung eine nur geringe Volumänderung verbunden, so entstehen Spannungen, die sich durch Sprünge oder Verschiebungen nach Gleitflächen theilweise ausgleichen. Hierdurch kann auch die Form der Krystalle geringe Aenderungen erleiden. Grössere Volumänderungen führen zur Zerstörung der Form."

Der Verf. rechnet zu dieser Gruppe von den wichtigeren Mineralien Boracit, Leucit und Tridymit.

Die beiden folgenden Gruppen enthalten die Körper, deren optische Anomalien durch die Spannungstheorie zu erklären sind.

III. Krystalle, welche durch mechanischen Druck oder Zug, schnelle Kühlung, einseitige Erwärmung, elektrische Kräfte etc. optisch anomal geworden sind. Dazu gehören Steinsalz, Sylvin, Zinkblende, Diamant, Beryll, Quarz und viele andere.

IV. Krystalle, bei denen isomorphe Beimischung die optischen Anomalien verursacht. Es sind unter anderen: die Nitrate von Blei und Baryum, Alaun, Kochsalz, Granat, Vesuvian und Topas.

Auch in dieser Gruppe ist der Beweis, dass die Ursache der Anomalien die angenommene, hier speciell die Beimischung ist, in einigen Fällen durchaus nicht durch das Experiment erbracht. Es handelt sich dort eben um Analogieschlüsse. Herr Brauns findet z. B., dass die Anomalien bei Granat ihrem Charakter nach übereinstimmen mit denjenigen, welche die Alaune und Nitrate zeigen, und da bei den letzteren die isomorphen Beimischungen nachweisbar die Ursache der Anomalien sind, ferner auch die untersuchten

Granate isomorphe Mischungen sind, so lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch bei diesen die Anomalien in gleicher Weise entstehen.

Eine Vermuthung über die Art und Weise, wie aus der isomorphen Beimischung die Spannungen sich erklären, hatte der Verf. früher schon ausgesprochen, dahin, dass möglicher Weise das Molecularvolumen und die verschiedene Stärke des Brechungsvermögens der Componenten den Ausschlag geben. Er hält jetzt aber nach einigen Versuchen mit Alaun, die seine Annahmen nicht bestätigten, einen Erklärungsversuch von O. Lehmann für eher zutreffend. Dieser nimmt an, dass die Temperatur im Momente der Anlagerung neuer Substanz eine andere sei, als nach vollendeter Anlagerung, und dies verbunden mit dem Unterschiede der Ausdehnungscoëfficienten der Bestandtheile könnte die Spannungen verursachen.

V. Krystalle, welche durch Wasserverlust anomal werden. Diese Gruppe kommt bei dem Verf. am schlechtesten weg. Er führt als Repräsentanten nur das Strychninsulfat an und scheint geneigt, Krystalle von dieser Art am liebsten gar nicht unter die optisch anomalen aufzunehmen, weil den Substanzen, in welche sie durch Wasserverlust übergehen, an und für sich andere chemische und optische Eigenschaften zukommen, wie den ursprünglichen Krystallen und jene daher als echte Pseudomorphosen aufzufassen seien. Wir können dieser Auffassung eine gewisse Berechtigung nicht abstreiten und dem Verf. ausserdem auch nicht verargen, dass er die erst im Jahre 1890 (nach Ablieferung seines Manuscriptes) erschienene wichtige Arbeit von Rinne über die Zeolithe nicht eingehender berücksichtigt hat. Wir möchten aber bei dieser Gelegenheit doch betonen, dass die von Rinne behandelten Fälle an physikalisch-krystallographischer Bedeutung derjenigen Gruppe von Krystallen nicht so sehr nachstehen, welche durch Umwandlung in eine andere Modification (bei enantiotroper Dimorphie) optisch anomal geworden sind. Auch diese Abtheilung könnte man leicht in das Gebiet der Pseudomorphosen verweisen, wenn man nicht die chemische Veränderung des Materiales als nothwendige Bedingung der Pseudomorphose betrachtet.

Eine Reihe von Krystallen, bei denen entweder die Ursache der Anomalien noch unbekannt ist, oder die zu keiner der vorhergehenden Gruppen gehören, bespricht der Verf. in einem Anhange. Es sind unter anderen Analcim, Flussspath, Heulandit, Perowskit und Rutil.

In einer Schlussbetrachtung endlich fasst Herr Brauns noch einmal kurz den wesentlichen Inhalt des Werkes zusammen.

Wir haben in dieser Besprechung nur die grossen Züge der verdienstvollen Arbeit hervorheben können. Wir dürfen aber nicht unerwähnt lassen, dass auch die Einzeldarstellungen der Krystalle viel Geschick, Fleiss und Sorgfalt verrathen. Das Werk verdient durchaus eine freundliche Aufnahme und seine Lectüre wird gewiss vielen ein willkommener Ersatz für das umständliche Studium der Originalarbeiten sein.

E. B.

O. Bütschli: Ueber die künstliche Nachahmung der karyokinetischen Figur. (Verhandlungen des Naturhist.-Med. Vereins Heidelberg, N. F., V. Bd., 1. Heft, Aug. 1892.)

Um zu einem besseren Verständniss vom Bau des Protoplasmas zu gelangen, hatte Herr Bütschli durch Mischen von Oel mit Wasser und Schütteln dieser Mischung Schäume erzeugt, welche eine der Structur des Plasmas ähnliche Zusammensetzung aus Wabenräumen zeigen. Aus ähnlichen Gründen studirte er neuerdings die Formen, in welchen die Gerinnung gewisser colloider Körper, wie z. B. der Lösung von Gelatine in 0,3 procentiger Chromsäure-Lösung, vor sich geht. Er fand, dass der Bau dieser geronnenen Substanzen ebenfalls stets ein schaumiger ist. Natürlich ist das Gerüstwerk hier fest, der Inhalt der Schaumwaben ist aber flüssig, wie bei den Oelschäumen. Derartige Schäume stellte der Verf. durch verschiedene Mischungen her; als besonders günstig für das mikroskopische Studium erwiesen sich ihm die durch andauerndes Rühren hergestellten Gelatine-Oelschäume.

Der Verf. macht in Ergänzung einer früheren grossen Arbeit über die Protoplasmastructur verschiedene weitere Angaben über das Verhalten dieser Schäume, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss. Hier interessirt uns besonders eine vom Verfasser an solchen Gelatine-Oelschäumen beobachtete Erscheinung, welche eine auffallende Aehnlichkeit mit den Structuren zeigt, die bei der Theilung der Zellen auftreten und dort als Mitosen bezeichnet werden. Es treten dabei bekanntlich spindelförmige, aus Fasern gebildete (karyokinetische) Figuren auf, an deren beiden Polen je eine sonnenförmige Strahlung gelegen ist. In den Oelschäumen fiel nun dem Verf. bei der mikroskopischen Untersuchung auf, dass in der Umgebung zufällig hineingerathener Luftblasen eine sehr deutliche radiäre Strahlung auftrat. Dieselbe war dadurch zu erklären, dass die Schäume in erwärmtem Zustande auf den Objectträger aufgestrichen worden waren und bei der Abkühlung die Luftblasen natürlich eine Zusammenziehung erfuhren, wodurch auf die erstarrende Schaummasse der Umgebung ein allseitig gegen das Centrum der Blase gerichteter Zug ausgeübt wurde, der sich dann eben in der Radiärstructur aussprach. Liegen zwei solcher Luftblasen in geeigneter Entfernung von einander, dass sie bei der Zusammenziehung auf einander wirken können, so bemerkt man zunächst, dass sie einen Zug auf einander ausüben, was darin zum Ausdruck kommt, dass sie an der gegen einander zu gerichteten Seite spitz werden. Zwischen beiden Blasen entsteht eine tonnen- bis spindelförmige Figur, indem die Strahlen jeder Sonne durch die Wirkung der gegenüber stehenden Luftblase abgelenkt werden.

Der Verf. hat die betreffenden Bilder durch die Photographie fixirt und auf den wiedergegebenen Bildern lassen sich die betreffenden Verhältnisse deutlich erkennen, wenn sie auch nicht so klar, wie im Original hervortreten. Die Aehnlichkeit dieser Bildun-

gen mit den karyokinetischen Figuren ist sehr auffallend. Die Luftblasen entsprechen den Centrosomen; sie sind von einem hellen Hof umgeben, welcher mit den Attractionssphären zu vergleichen ist. Die Sonnenstrahlung in der Umgebung der Luftblasen gleicht dem Aster der Pole in der karyokinetischen Figur, die Spindel selbst wird durch die tonnenförmige Figur zwischen beiden Blasen repräsentirt.

Man sieht, die Uebereinstimmung dieser künstlich erzeugten Figur mit der karyokinetischen ist recht auffallend und der Verf. glaubt sich daher berechtigt, von der Bildungsweise der ersteren auf die Entstehung der letzteren zu schliessen. Danach würden die Centrosomen als „die eigentlichen Verursacher der Sonnen" anfzufassen sein und nicht blosse Stützorgane für die contractilen Fasern darstellen, als welche man sie mehrfach aufgefasst hat. Die Entstehung der Strahlung in der karyokinetischen Figur hat Herr Bütschli schon früher so dargestellt, dass „sie durch Diffusionsvorgänge veranlasst wurde, welche das Centrosom hervorrufe. Indem letzteres Flüssigkeit aus dem umgebenden Plasma aufnehme, entständen Diffusionsströme, welche die Strahlung bedingten".

Eine Differenz mit jenen künstlichen Figuren ist übrigens hier insofern vorhanden, als das Centrosom sich nicht wie die Luftblase verkleinert und so durch Zugwirkung die Sonne erzeugt. Vielmehr scheinen die Centrosomen während der Ausbildung der Sonnen an Umfang zuzunehmen, jedenfalls in Folge von Flüssigkeitsaufnahme aus dem umgebenden Protoplasma. Trotzdem wird die Entstehung einer Strahlung in der Umgebung der Centrosomen möglich sein und zwar unter der Voraussetzung, dass dieselben die aufgenommene Flüssigkeit chemisch binden. Dann werden zwar die Centrosomen an Umfang zunehmen, aber diese Zunahme wird im Verhältniss zur Abnahme der umgebenden Plasmamenge weit geringer sein. Die Centrosomen werden dann also Mittelpunkte der sich verkleinernden Plasmapartie sein, wodurch die Entstehung einer radiären Strahlung erklärlich ist. Zur Erhärtung dieser Auffassung brachte der Verf. Partikel von gebranntem Gyps in die Gerinnungsschäume, um durch die Fähigkeit der Wasseranziehung dieser Substanz Strahlungen hervorzurufen, was ihm, wenn auch allerdings in etwas beschränktem Maasse, gelang.

In Folge seiner Auffassung der Centrosomen stellt sich Herr Bütschli die indirecte Kerntheilung so vor, dass die in der Mitte zwischen beiden Centrosomen befindliche, aus einer Gruppe von Kernschleifen bestehende Aequatorialplatte durch den von beiden Seiten (unter Vermittelung der Spindelfasern) wirkenden Zug in zwei Gruppen zerlegt, d. h. dass diese beiden Gruppen nach den Polen hin auseinander gezogen werden. Der Verf. nimmt also sehr augenscheinlich wirkende Zugkräfte zur Erklärung der karyokinetischen Figur an und verwirft die fernewirkenden Kräfte, wie man sie annehmen muss, wenn man diese Figur mit derjenigen vergleicht, welche durch die Anordnung der Eisenfeilspäne zwischen den Polen eines Magnetes entsteht. Dieser Vergleich ist ebenfalls sehr naheliegend und man hat ihn verschiedentlich zur Erklärung der karyokinetischen Vorgänge herangezogen. Endlich findet der Verf., dass die Möglichkeit einer einfachen mechanischen Erklärung des Entstehens der karyokinetischen Figur auf Grund der Annahme einer Schaumstructur des Protoplasmas zugleich für die Richtigkeit dieser seiner Annahme von der Structurbeschaffenheit des Protoplasmas spricht. Korschelt.

N. Piltschikoff: Ueber die spectrale Polarisation des Himmels. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 555.)

In welchem Verhältniss die Strahlen verschiedener Wellenlänge, die rothen, gelben, grünen u. s. w., welche in dem von einem Punkte des Himmels reflectirten Lichte enthalten sind, polarisirt erscheinen, wollte Herr Piltschikoff näher untersuchen, nachdem er bemerkt hatte, dass im Allgemeinen ein sehr deutlicher Intensitätsunterschied in der Polarisation des rothen und des blauen Lichtes existire. Freilich musste er sich schliesslich auf die Untersuchung dieser beiden Extreme der Spectralfarben beschränken, weil für die Zwischenfarben der Unterschied zu schwach war, um mit dem benutzten Photopolarimeter gemessen werden zu können.

Die Beobachtungen wurden einfach in der Weise gemacht, dass man zunächst vor das Ocular des Polarimeters ein blaues Kobaltglas brachte und die Menge des polarisirten blauen Lichtes maass und dann das blaue durch ein rothes (Rubin-) Glas ersetzte und die Messung wiederholte. Hierbei hatte Verf., wie erwähnt, sofort gefunden, dass die Intensität der Polarisation am Himmel für das blaue Licht merklich grösser ist, als für das rothe Licht.

Bei der Fortsetzung der Beobachtungen stellte sich heraus, dass an der Stelle stärkster Polarisation diese Differenz der Intensitäten an den verschiedenen Tagen nicht gleich ist; dies war Veranlassung, eine Beziehung dieses Unterschiedes zu anderen atmosphärischen Erscheinungen aufzusuchen. Verglich man nun die Intensitäten mit den verschiedenen Windrichtungen, so zeigte sich, dass der Unterschied am grössten ist, wenn der Wind aus dem südöstlichen Quadranten weht, dass er fast symmetrisch nach Ost und Süd abnimmt, und dass er Null wird (und sogar das Zeichen wechselt) bei Nordwestwinden. Dieser charakteristische Gang der Erscheinung ist genau der umgekehrte von dem Gang der dem Blau entsprechenden Polarisation. Daraus leitete Herr Piltschikoff folgende allgemeine Regel ab: Wenn die Polarisation der Atmosphäre steigt oder sinkt, steigt und sinkt sie mehr für die weniger brechbaren Strahlen als für die übrigen.

Unter günstigen Bedingungen konnte man diese Regel schon an einem einzigen Tage beobachten. Um so wichtiger ist es daher, dieselbe auch an anderen Stationen einer Prüfung zu unterziehen.

Zweifellos hat die Menge des in der Luft enthaltenen Wassers einen bedeutenden Einfluss auf die hier untersuchte Erscheinung. In der That hat Verf. die meisten Niederschläge bei SE Winden, die wenigsten bei Nordwinden beobachtet; doch spielen auch andere Momente, wie Staub und trockene Nebel, eine Rolle. Bei sehr heftigen Winden war die Differenz am grössten. — Weitere Untersuchungen sollen die Differenzen beim Uebergang von den Punkten maximaler Polarisation bis

zu den neutralen Punkteu des Himmels und einige die behaudelte Frage betreffende experimentelle Arbeiten ins Auge fasseu.

Shelford Bidwell: Ueber die durch Magnetisirung erzeugten Längenänderungen in stromdurchflosseneu Eisen- und anderen Drähten. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. LI, Nr. 313, p. 495.)

Die mit der Maguetisirung einhergehenden Längenänderungen von Stäbcu und Drähten magnetischer Metalle sind mannigfach untersucht uud uiit anderen bei der Magnetisirung auftretenden Erscheiuungen in Verbindung gebracht worden. So erklärte Maxwell durch diese Läugenänderungen die Drilluugeu, welche beobachtet werden, wenn ein Draht gleichzeitig der Länge und der Quere nach magnetisirt wird. Später hat Knoll die Erscheinungen magnetischer Drilluug eingehend untersucht und aus der Beobachtung, dass eine Verstärkung des Stromes den Punkt, in dem die Drillung verschwindet, gerade umgekehrt verschiebt als die Spannung, die Vermuthung abgeleitet, dass iu einem von einem Strome durchflossenen Eiseudrahte die magnetische Verlängerung grösser sein werde, als in einem nicht durchströmten. Diese Vermuthung hat Herr Bidwell einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Bei der Untersuchung bediente er sich der Apparate, die er bei den früheren Untersuchungen benutzt hatte, durch welche er, wie hier erinuert werden mag, die wichtige Thatsache festgestellt, dass bei starken Magnetisirungen die Stäbe und Drähte sich verkürzen (Rdsch. I, 407). Zunächst wurden die Messungen mit Eisendrähten von 10 cm Länge, von 0,75 mm und vou 1,05 mm Durchmesser ausgeführt und die durch den Strom erzeugteu Wärmeänderungen in Rechnung gezogen. Die Längenäuderungen wurden bei verschiedenen magnetisirendeu Kräften zwischeu 7 und 338 C. G. S. Einheiten gemessen, wenu der Draht ohne Strom war, wenu eiu Strom von 1 Amp. und wenn einer vou 2 Amp. durchgiug. Aehnliche Versuche wurden sodanu mit einem Nickeldraht von 0,65 mm Durchmesser und mit eiuem Kobaltstreifen von 1,82 mm^2 Querschnitt ausgeführt. Die in Tabellen wiedergegebenen und graphisch in Curven dargestellten Versuchsergebuisse lehrten Folgendes:

„In einem Eisendraht, welcher eineu Strom leitet, ist das Maximum der magnetischeu Verlängerung grösser und die Verkürzung in starken magnetischen Feldern ist geringer, als wenn kein Strom durch deuselbeu hiudurchgeht. Die Wirkung des Stromes ist derjenigen der Spaunung entgegengesetzt. — Die maguetischen Verkürzungen vou Nickel und Kobalt werden nicht merklich beeinflusst durch den Durchgang eines Stromes durch das Metall.

A. Michaelis und **F. Rothe:** Ueber die den Nitroverbindungen entsprechenden Phosphorderivate. (Ber. d. d. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 1747.)

Schon vor mehreren Jahrzehnten habeu die glänzenden Experimentaluntersuchungen von Thénard und besonders von Hofmann gezeigt, eine wie weitgehende Analogie nicht nur zwischen deu anorgauischen, sondern auch den organischen Verbiuduugeu des Stickstoffs und des Phosphors besteht; den primären, secuudären und tertiären Aminen entspreche ähnlich zusammengesetzte Phosphine, den quarternären Ammoniumverbiudungen vom Typus $R_4N.(OH)$ ebensolche Phosphoniumverbinduugen $R_4P.(OH)$. Auch für die organischen Verbinduugeu des Arsens wurde, wenn auch uicht in vollem Umfange, die Aualogie mit denen des Stickstoffs und Phosphors nachgewiesen. Später hat sich diese Aehnlichkeit auch auf andere Verbindungsreihen als die genauuteu ausdehnen lassen. Aus Nitrobenzolen entstehen durch Reduction bekanntlich Amidobenzole, welche iu den aromatischen Phosphinen seit lange ihre Analoga besitzen; als Zwischeuproducte jeuer Reaction treten die sogenannten Azoverbindungen vom Typus $RN{=}NR$ auf, und auch die diesen entsprechenden Phosphorverbinduugeu hat Herr Michaelis bereits vor eiuer Reihe von Jahren darzustellen gelehrt.

Nunmehr ist es diesem Forscher in Gemeinschaft mit Herrn Rothe auch gelungeu, die deu Nitroverbinduugen analogen Phosphinoverbiudungen zu erhalten. Nähere Angabeu über den Weg, auf welchem das genannte Ziel erreicht wurde, sind hier vielleicht weniger von Interesse, als ein Hinweis auf die allgemeineren Beziehungeu der nahe verwandten Stickstoff-, Phosphor- und Arsenverbiuduugen, wie ein solcher auch von deu Verff. gegeben wird. Die folgende kleine Uebersicht zeigt am Beispiel der Phenylverbindungen, welche Verbindungsreihen bisher erhalteu wurdeu:

Nitrobenzol	Azobenzol	Amidobenzol (Anilin)
$C_6H_5NO_2$	$C_6H_5N_2C_6H_5$	$C_6H_5NH_2$
Phosphinobenzol	Phosphobenzol	Phenylphosphin
$C_6H_5PO_2$	$C_6H_5P_2C_6H_2$	$C_6H_5PH_2$
Arsinobenzol	Arsenobenzol	Phenylarsin
$C_6H_5AsO_2$	$C_6H_5As_2C_6H_5$	—

Man sieht, mit Ausnahme des fehleudeu Phenylarsins ist die Liste eine vollständige. Bei Betrachtung der einzelnen Reihen bemerken wir in der ersten Verticalspalte drei Verbindungen, welche von deu betreffenden Metasäuren $HO.NO_2$, $HO.PO_2$ und $HO.AsO_2$ dadurch sich ableiten, dass die Hydroxylgruppe durch Phenyl ersetzt ist. So sehr auch dadurch der Charakter jener Metasäuren verschwindet, so tritt er doch in manchen Beziehungeu noch recht deutlich zu Tage. Die Salpetersäure ist die einzige vom Stickstoffpentoxyd N_2O_5 sich ableitende Säure; Wasseraddition und dadurch Bildung von Säuren mit höherer Basicität findet nicht statt; dem entsprechend zeigt das von der Salpetersäure sich herleitende Nitrobenzol keine Neigung, sich mit Wasser zu vereinigen. Die Metaphosphorsäure und ebeuso die Metarsensäure — soweit letztere überhaupt als chemisches Individuum betrachtet werdeu kann — haben, entgegeu dem Verhalten der Salpetersäure, das Bestreben, Wasser aufzuuehmeu und dadurch in Orthosäuren überzugehen; die Metaphosphorsäure $HO.PO_2$ geht bekauntlich unschwer in Orthophosphorsäure $(HO)_3PO$ über. Aehnliches zeigt sich für die Phosphino- und die Arsiuoverbiudungeu, indem dieselben durch Wasseraufnahme leicht in Säureu übergehen; Phosphinobenzol $C_6H_5PO_2$ bildet $C_6H_5PO(OH)_2$, Phenylphosphinsäure. Es sind also die genannten Verbinduugen zum Unterschiede von den Nitroverbindungen Säureanhydride, und ihre Darstelluugsweise trägt dieseu Umstande auch volle Rechuung.

Die Glieder der zweiten Verticalspalte weichen in ihrem Verhalteu noch mehr von eiuander ab. Viele Uuterschiede im Verhalten von Stickstoff und Phosphor lassen sich darauf zurückführen, dass der Stickstoff eine sehr grosse Verwaudtschaft zum Wasserstoff und eiue verhältnissmässig geringe zum Sauerstoff zeigt, währeud beim Phosphor das Gegentheil der Fall ist. Deshalb ist Azobenzol durch Reduction des Nitrobenzols leicht darstellbar, während Phosphinobenzol seinen Sauerstoff sich durch Reductionsmittel nicht entreissen lässt, uud das

Phosphobenzol wesentlich anderen chemischen Vorgängen seine Entstehung verdankt; beim Arsenobenzol ist es wieder ähnlich wie beim Azobenzol, indem es gelingt, das Arsinobenzol zu Arseuobenzol zu reducireu; Arsen bindet eben Sauerstoff, wie ja bekannt, bei weitem nicht so fest als Phosphor. Wirken Elemente auf die Körper der zweiten Reihe ein, welche sich gern mit N, P bezw. As verbinden, dann tritt eine Spaltung jener Verbindungeu ein, wie es das folgende Schema zeigt:

$$C_6H_5N = NC_6H_5 + 2H_2 = 2C_6H_5NH_2.$$
$$C_6H_5P = PC_6H_5 + 2Cl_2 = 2C_6H_5PCl_2.$$
$$C_6H_5As = AsC_6H_5 + 2Cl_2 = 2C_6H_5AsCl_2.$$

Die beiden Körper der dritten Verticalspalte unserer obigen kleinen Uebersicht unterscheiden sich, wie bereits lange bekannt ist, dadurch, dass der Stickstoff als besonders basenbildendes Element sich nach dieser Richtung dem Phosphor weit überlegen zeigt, indem Anilin eine starke, Phenylphosphin aber nur eine schwache Base ist; letzteres hingegen verbindet sich begierig mit Sauerstoff und geht dabei alsbald in eine Säure, die phenylphosphinige Säure über.

Man sieht auch an diesen Beispielen, wie grosse Analogien, aber auch wie grosse Unterschiede gleichzeitig in einer Gruppe des natürlichen Systems der Elemente auftreten können. F.

C. Duncan und **F. Hoppe-Seyler:** Beiträge zur Kenntniss der Respiratiou der Fische. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie 1892, Bd. XVII, S. 165.)

Von den Land bewohnenden, Luft athmenden Thieren ist es bekannt, dass sie mässige Grade der Luftverdünnung bezw. mässige Abnahme des Sauerstoffdruckes der geathmeten Luft sehr gut vertragen; beschleunigtes Athmen und geringerer Sauerstoffverbrauch wie schnellere Ermüdung bei angestrengter Muskelthätigkeit sind die wesentlichsten Erscheinungen, die man bei Menschen und Thieren, welche in Höhen von 2500 bis 4000 m oder in entsprechend verdünnter Luft leben, beobachtet. Wie sich hingegen mit Kiemen athmende, im Wasser lebende Thiere in dieser Beziehung verhalten, darüber liegen noch wenig Beobachtungen vor. Aus Untersuchungen von Jolyet und Regnard (1877) und anderen Wahrnehmungen war im Allgemeinen über die Respiration der Wasserthiere Folgendes festgestellt:

„Das Athmen der Fische ist insofern ein recht vollkommener mechanischer Vorgang im Vergleich mit der Respiration der Luft athmenden Thiere, als innerhalb der Respirationsorgane kein schädlicher Raum vorhanden ist, wie er sich in den Apparaten der Luft athmenden Thiere bekanntlich allgemein findet. So verschieden die Kiemen bei den einzelnen Familien der Fische gestaltet erscheinen, geht doch bei allen Fischen, so lange sie respiriren, ein Wasserstrom, vom Munde aufgenommen, zwischen den Kiemenblättern hindurch und bringt stets neue Wasserportionen in die grösste Nähe des feinen Capillarnetzes, welches dieselben enthalten. Bei vielen Avertebraten ist die Kiemenathmung häufig, wie bei den Krebsen, mit einer fächelnden oder strudelnden Bewegung der Kiemenblätter oder Borsten verbunden; bei den Cephalopoden eine Pumpbewegung, Aufnahme des Wassers in die Höhlung des Mantels, nachherige Austreibung durch den Trichter; alle diese Bewegungen erneuern fortwährend die Schichten des mit der Kiemenoberfläche in Berührung tretenden Wassers und dieser schnelle Wechsel der Wasserschichten erscheint um so nothwendiger, als einerseits die Quantität des im Wasser absorbirten Sauerstoffs auch bei völliger Sättigung für gewöhnlichen Luftdruck und niedere Temperatur mit atmosphärischer Luft eine recht geringe ist, andererseits die Diffusion der Gase im Wasser eine ausserordentlich langsame ist. Ein Liter Luft enthält ungefähr 210 cm³ Sauerstoff, ein Liter Wasser von 7° C., wenn es vollständig mit Luft gesättigt ist, enthält absorbirt nur 8 cm³ Sauerstoff und bei höherer Temperatur weniger. Die Quantität O, welche von verschiedenen Fischarten unter günstigen Verhältnissen, bezogen auf 1 kg Körpergewicht, in einer Stunde aufgenommen wird, zeigt in den Versuchen von Jolyet und Regnard Schwankungen von 29 bis 171 cm³. Bei 7° entspricht diese Quantität dem gesammten Sauerstoffgehalt von 3,6 bis 21,4 Liter Wasser. In den meisten der erwähnten Versuche wurde der gesammte O von 5 bis 6 Liter Wasser in einer Stunde verbraucht. Da nun beim Hindurchgehen durch die Kiemen nur ein Theil des durchströmenden Wassers mit der Kiemenoberfläche in nächsten Austausch tritt und ohne Zweifel nicht der ganze absorbirte O des durchgeführten Wassers in das Blut der Thiere aufgenommen wird, ist ersichtlich, dass sehr grosse Wassermassen die Kiemen der Fische passiren müssen, um ihnen diejenige Sauerstoffquantität zukommen zu lassen, welche nach den angeführten Versuchen in einer Stunde in ihrem Organe zur Aufnahme und zur Oxydation gelangt."

Fische, welche in schlecht gelüfteten Aquarien gehalten werden, zeigen deutliche Zeichen der Athemnoth (Steigerung der Häufigkeit und Tiefe der Athemzüge) und Unruhe; manche steigen, um der Athemnoth zu entgehen (namentlich thun dies die im Schlamm lebenden Fische) an die Oberfläche und athmen dort das an O viel reichere Wasser der Oberfläche; andere, so namentlich Rauhfische, schnappen mit weit geöffnetem Munde, werfen sich wild im Wasser umher und springen an die Luft, wenn es angeht; noch andere schwimmen an die Oberfläche und verschlucken Luft in den Darm, aus dem sie dann ihr Sauerstoffbedürfniss decken. Bis zu welchem Grade der Sauerstoffgehalt des Wassers erniedrigt werden kann, bevor die Fische Zeichen der Athemnoth erkennen lassen, suchten die Verff. durch den Versuch festzustellen.

Die Fische befanden sich in einem gläsernen, elliptischen Wasserbehälter, der 15 Liter fassend bis auf einen Luftraum von 200 cm³ mit Wasserleitungswasser gefüllt war. Auf der einen Seite des horizontalen Gefässes befanden sich das Thermometer und zwei Röhren zum Zu- und Ableiten des Wassers vor und nach dem Versuche; auf der anderen eine Röhre, durch welche Luft in das Wasser gepresst und eine zweite, durch welche Luft aus dem Luftraume entnommen werden konnte. Die Versuche wurden nun entweder derart hergestellt, dass das Gefäss mit gelüftetem Wasser gefüllt und das Wasser während der Dauer der Versuche nicht gewechselt wurde, oder es wurde eine Erneuerung durch gelüftetes Wasser herbeigeführt, oder drittens, es wurde der Sauerstoffgehalt der Luft im Gefässe dauernd vermindert, oder endlich viertens, es wurde der Luftraum des Aquariums mit einem Käfig in Verbindung gebracht, in welchem ein Kaninchen athmete, und so einerseits den Fischen Luft zugeführt, welche durch die Athmung des Warmblüters bereits sauerstoffarm geworden, andererseits das Verhalten von Kaninchen und Fischen in gleicher Luft verglichen. Die Versuche wurden mit Schleien, Forellen und Flusskrebsen ausgeführt und führten zu folgenden Ergebnissen:

Bei einem O-Gehalte des Wassers von 4 bis 3 cm³ im Liter befanden sich die Fische wohl und athmeten ruhig; bei der entsprechenden O-Spannung der Luft (8 bis 11 Volumprocente) zeigte auch das Kaninchen keine Athemnoth. Ein Sauerstoffgehalt von 1,7 bis 0,8 cm³

im Liter Wasser war für die Forellen offenbar ungenügend und würde bei Verlängerung des Aufenthaltes alsbald ihren Tod herbeiführen. Bei noch niedrigeren Sauerstoffdrucken und zwar solchen, welche 1,1 bis 0,4 Proc. einer Atmosphäre entsprachen, blieben Schleie und ebenso die Krebse am Leben; erstere fanden an der Oberfläche höhere Sauerstoffspannung. War der O-Gehalt auf Null gesunken, so lagen die Fische auf der Seite und waren dem Tode sehr nahe.

Im Interesse der Erkenntniss der biologischen Verhältnisse der Tiefseethiere wären weitere Versuche in dieser Richtung sehr wünschenswerth.

Gaston Bonnier: Einfluss der beständigen und der unterbrochenen elektrischen Beleuchtung auf die Structur der Bäume und krautartigen Pflanzen. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 447 und 475.)

Verf. setzte zwei Gruppen von ähnlichen Bäumen dem Einfluss des elektrischen Lichtes aus, und zwar die erste einer dauernden elektrischen Beleuchtung, die zweite derselben Beleuchtung von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends, während sie in der übrigen Zeit im Dunkeln gehalten wurde. Eine dritte Gruppe, die sich unter normalen Bedingungen in der freien Luft befand, diente zur Controle.

Die Beobachtungen wurden in dem Elektricitätspavillon der Halles centrales in Paris ausgeführt. Die Bäume befanden sich daher unter einer leidlich constanten Temperatur (13° bis 15°) und in einer Luft, die ziemlich langsam erneuert wurde. Das Licht wurde von Bogenlampen gespendet. Die untersuchten Baumarten waren: Schwarzföhre (Pinus austriaca), Gemeine Kiefer, Fichte, Buche, Eiche, Birke.

Beim Vergleich der in beständigem elektrischen Licht gehaltenen Bäume mit den unter normalen Bedingungen befindlichen zeigte sich, dass die Triebe der ersteren sehr grün waren und Blätter besassen, die weniger dicht waren und im Allgemeinen eine weniger feste Consistenz hatten als die, welche sich unter normaler Beleuchtung entwickelt hatten.

Ferner erwiesen sich bei diesen Trieben, obgleich sie reich an Chlorophyll waren und kräftig assimilirten, die Gewebe weniger differenzirt als bei den normalen Trieben. Ein Blatt von der Mitte eines Triebes der Schwarzföhre zeigte z. B. auf dem Querschnitt folgende Besonderheiten: Die Epidermis hat dünne und nicht verholzte Wandungen; die subepidermale Schicht ist wenig dick; das mit Chloroplastenkörnern dicht erfüllte Rindenparenchym ist im Verhältniss zu den centralen Gewebeu weniger entwickelt und zeigt in den Wandungen seiner Zellen nicht jene für die Gattung Pinus so charakteristischen Falten, welche bei den normalen Blättern sehr entwickelt waren; die Secretionskanäle haben einen um mehr als zweimal kleineren Durchmesser; die beiden Gefässbündel, deren Holz- und Basttheil gut differenzirt sind, haben eine fünf- bis sechsmal so grosse Entfernung von einander als bei den normalen Blättern etc. Die Blätter der gemeinen Kiefer und der Fichte zeigten analoge Abänderungen; bei der Buche, der Eiche und der Birke waren das Palissadenparenchym, die Epidermis, die Spaltöffnungen weniger differenzirt als bei den normalen Blättern, während sie diesen im Bau des Leitungssystems glichen.

Was den Stengel anbetrifft, so sind die Gefässbündel bei den dauernd elektrisch beleuchteten Exemplaren der Buchen ebenso dick, wie unter normalen Bedingungen, bleiben aber sehr lange von einander gesondert; das verholzte Sklerenchym des Pericykels, das bei den normalen Formen einen charakteristischen und geschlossenen Ring bildet, fehlt vollständig; die Cuticula der Epidermis ist sehr dünn etc. Analoge Structurveränderungen wurden bei den Stengeln der Eiche und der Birke beobachtet, und andere mehr oder weniger ähnliche Modificationen zeigten die Stengel der Kiefer und der Fichte.

Eine Vergleichung der in beständiger und der in unterbrochener elektrischer Beleuchtung gehaltenen Bäume zeigte, dass letztere sich in ihrer Structur deutlich den unter normalen Bedingungen gezogenen Bäumen nähern. Hieraus sieht man, dass nicht nur die Beschaffenheit des angewendeten Lichtes, sondern auch seine beständige Einwirkung die Structurabweichungen hervorruft. Die fortdauernder Beleuchtung ausgesetzten Pflanzen sind in der Ausnutzung der assimilirten Substanzen gestört; sie können dieselben in dem ewigen Tage nicht verarbeiten, wie es die Pflanzen unter normalen Bedingungen während der Nacht thun.

Die Versuche wurden auch auf krautartige Pflanzen ausgedehnt. Das elektrische Licht, das theils direct, theils unter Glocken auf die Pflanzen fiel, wirkte ohne Unterbrechung sieben Monate auf dieselben ein. Sollten die Pflanzen der unterbrochenen Beleuchtung ausgesetzt werden, so bedeckte man sie mit einem schwarzen Schirm. In dem elektrischen Licht unter Glas assimilirten die Pflanzen stärker als im diffusen Sonnenlicht.

Die meisten Pflanzen schienen in Folge des Uebermaasses der Assimilation während der langen Versuchszeit zu leiden. Einige passten sich indessen an diese abnormen Beleuchtungsverhältnisse an, nämlich Zwiebelgewächse, aus Keimung hervorgegangene Gräser und saftmerse Gewächse, wozu sich auch noch die oben besprochenen Bäume gesellen.

Einige Pflanzen kamen in dem elektrischen Licht (unter Glocke) zu einer üppigen Entwickelung. Das Palissadengewebe der Blätter, die Dicke der Blattspreite, die Zahl und Grösse der Gefässbündel sind grösser im beständigen als im unterbrochenen Licht und im elektrischen Licht unter Glocke grösser als im directen elektrischen Licht. Auch die allgemeine Form der Blätter kann Veränderungen zeigen. Am wichtigsten ist aber, dass bei den Pflanzen, welche der langen Einwirkung des Lichtes widerstanden, die neugebildeten Organe eine Structur zeigten, welche von der der älteren abwich; die Blätter z. B. waren weniger differenzirt als diejenigen, welche im Anfang entwickelt wurden.

Die Pflanzen, welche der Einwirkung des directen elektrischen Lichtes ausgesetzt worden waren, hatten oft hypertrophirte Gewebe oder zeigten stellenweise abnorme Bildungen. F. M.

Th. Ziehen: Leitfaden der physiologischen Psychologie in 14 Vorlesungen. (Jena 1891, Gustav Fischer.)

Kaum dürfte es einen berechtigten Widerspruch erfahren, wenn behauptet wird, dass die geistigen Thätigkeiten des Menschen und der Thiere, soweit bei letzteren rein geistige Thätigkeiten in die Erscheinung treten und vom Beobachter wahrgenommen werden können, eigentlich in das Gebiet der Physiologie, in die Lehre von den Functionen des lebenden Organismus gehören und somit auch einen Abschnitt der Naturwissenschaften bilden. Wenn die Lehrbücher der Physiologie meist nur einen sehr beschränkten Raum der Psychologie gönnen, oder dieselbe ganz unbeachtet lassen, so hat dies zweifellos seinen Grund in dem Umstande, dass die Physiologen in dem berechtigten Bestreben, ihrer Disciplin den Charakter einer exacten Wissenschaft zu wahren, sich auf experimentelle Erfahrungen bei

dem Aufbau ihres Lehrgebäudes zu stützen suchen, während die rein geistigen Thätigkeiten, das Wahrnehmen, Denken und Handeln, sich zum grössten Theil dem experimentellen Angriff zu entziehen wussten. Aber doch nur zum Theil; denn von verschiedenen Seiten ist in den letzten Jahrzehnten in diese scheinbar unzugängliche Feste Bresche geschossen, und dem experimentellen Forscher hat sich bereits so manches Gebiet der psychischen Thätigkeiten erschlossen. Beispielsweise sei an die sogenannten psychophysischen Experimente erinnert, welche von Fechner inaugurirt, die zeitliche Analyse selbst der höchsten geistigen Thätigkeiten gestattet haben und ein immer tieferes Eindringen in das Verständniss dieser Vorgänge ermöglichen. Vor Allem aber haben die grossen Fortschritte in der feineren Anatomie des Grosshirns; das immer weiter fortschreitende Entwirren der zahllosen feinsten Nervenbahnen, welche die Verbindungen zwischen den einzelnen Centralstellen des Gehirns vermitteln, neben dem Auffinden und Erforschen der einzelnen Centralstellen durch das Experiment ein weites Gebiet erschlossen, auf welchem der Psychologie die zu ihrer naturwissenschaftlichen Begründung erforderlichen Thatsachen immer reicher zugeführt werden. Von dem Ziele, das hier zu erreichen ist, und welches in der causalen Verknüpfung aller „seelischen" Thätigkeiten mit den materiellen Vorgängen im Gehirn liegt, ist die Wissenschaft noch weit entfernt; gleichwohl ist es bereits möglich, die Umrisse einer physiologischen Psychologie zu zeichnen und auf Grund der physiologisch festgestellten Thatsachen eine Lehre der psychischen Thätigkeit aufzubauen. Die schon seit längerer Zeit erforschten Gebiete der Sinnesphysiologie geben ein reichliches Material für die Erkenntniss der einfachsten psychischen Processe; und Herr Ziehen hat in dem vorliegendeu Buche den glücklichen Versuch gemacht, in dem hier angedeuteten Sinne einen vollständigen Abriss einer physiologischen Psychologie zu geben. Ueberall, wo wissenschaftliches Beobachtungsmaterial vorgelegen, hat Verf. dasselbe herangezogen und für seine Zwecke verwerthet; hier wird jeder Leser dem Autor, der sich auf dem sicheren Boden des Thatsächlichen bewegt, gern folgen. Aber, wie bereits oben bemerkt, ist das thatsächliche Material noch zu mangelhaft, um alle Probleme der Psychologie zu erklären, und oft muss über das Thatsächliche hinaus durch Analogien und logische Schlussfolgerungen eine Erklärung der Geistesfunctionen gesucht werden. Hier werden sich Meinungsverschiedenheiten geltend machen, welche mehr in den subjectiven Anschauungen, als in den objectiven Verhältnissen begründet, ihre Lösung erst von zukünftigen Untersuchungen erwarten dürfen. Referent hat beim Durchlesen des interessanten Buches nur selten Gelegenheit gehabt, mit dem Verf. nicht übereinzustimmen, da die weiteren Schlussfolgerungen des Autors stets an Thatsächliches anzuknüpfen suchen und mit grosser Vorsicht aufgestellt sind. Die Kette der Schlussfolgerungen, welche von den einfachsten psychischen Processen, den Empfindungen zu den höchsten, den Handlungen, welche gewöhnlich als Bethätigungen eines freien Willens aufgefasst werden, führen, zu verfolgen, ist in dem Rahmen einer kurzen Besprechung nicht möglich. Nur andeutend sei der Standpunkt angegeben, zu dem der Verf. im Laufe seiner Entwickelungen in Bezug auf die wichtigste Frage nach dem Parallelismus zwischen den materiellen Vorgängen und den psychischen Begleiterscheinungen gelangt ist. Er findet nämlich, dass „uns zunächst einzig und allein die psychische Reihe der Erscheinungen gegeben ist", und sagt hierüber bei der näheren Ausführung dieses „letzten und wichtigsten Satzes der empirischen Psychologie" unter anderem Folgendes: „Wie kommen wir zu dieser Spaltung des Gegebenen in die zwei Reihen des Psychischen und des Materiellen, welche von beiden Reihen ist uns zunächst gegeben? Prüfen Sie, bitte, sich selbst! Sie sehen einen Baum. Scheinbar sind Ihnen hier beide Reihen schon gegeben: Ihr Sehen und der Baum. Ist dies aber der exacte Ausdruck des empirischen Thatbestandes? Keinesfalls. Was Ihnen gegeben ist, ist einzig und allein Ihre Gesichtsempfindung, Baum, also lediglich ein psychischer Process. Wir verarbeiten erst diese Empfindung in ganz eigenthümlicher Weise, indem wir die Vorstellung von einem Gegenstand Baum bilden, welche die Ursache meiner Empfindung Baum sein soll. Ebenso mit allen Gegenständen. Ueberall ist uns nur die psychische Reihe der Empfindungen und ihrer Erinnerungsbilder gegeben, und es ist nur eine universelle Hypothese, wenn wir zu dieser psychischen Reihe eine zu ihr in causalem Verhältniss stehende materielle Reihe annehmen . . . Nur die psychische Reihe ist empirisch gegeben, die materielle ist erst erschlossen; wenn Sie so wollen, ist die materielle Reihe eine Vorstellung, welche wir aus unseren Empfindungen und deren Erinnerungsbildern abstrahirt haben." Diese Anschauung entspricht der Auffassung der modernen Physik vom Wesen der Masse, worüber hier auf das Referat über Ostwald's Studien zur Energetik verwiesen sei (Rdsch. VII, 633). Die Berechtigung dieser Hypothese hat die Erkenntnisstheorie zu erweisen.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Darstellung eine klare und allgemeinverständliche ist, wozu die Form von Vorträgen wesentlich beigetragen hat.

Vermischtes.

Das Berliner Aquarium in Rovigno.

Von Dr. **Bernhard Rawitz**, Privatdocenten an der Universität Berlin.

Auf der istrischen Halbinsel, an der Ostküste der Adria, liegt auf einer kleinen Landzunge das Städtchen Rovigno. Seiner ganzen Bauart nach, durch die engen, oft treppenartigen Strassen und das terrassenförmige Aufsteigen auf einen kleinen, felsigen Hügel erinnert es sehr an Sorrent und Amalfi, denen es durch den echt italienischen Strassen- und Häuserschmutz vollständig gleicht. Hier an der Küste der blauen Adria hat das Berliner Aquarium sich eine Station gebaut, die, ausser zur Versorgung der Mutteranstalt in der deutschen Reichshauptstadt mit lebenden Seethieren, auch der Wissenschaft dienen soll. So ist denn endlich ein lang gehegter Wunsch der Biologen in Erfüllung gegangen und die Fauna der Adria leichter und bequemer dem Studium zugänglich gemacht, als dies bisher der Fall war.

Wer das tyrrhenische Meer, wer die westliche Hälfte des Mittelmeeres von zoologischen oder physiologischen Gesichtspunkten studiren wollte, der fand seit Langem in der zoologischen Station zu Villafranca, im zoologischen Institute von Messina und vor Allem in der trefflichen Station in Neapel Heimstätten, wie sie sich besser ein Forscher nicht wünschen konnte. Der ganze complicirte Apparat, dessen ein moderner Biologe zu seinen Zwecken unbedingt benöthigt, Bibliothek, Chemikalien etc., ist in jenen Stationen vorhanden und, was sehr wichtig, durch ein gut geschultes Fischerpersonal werden auf das Schnellste die gewünschten Thiere oder Pflanzen besorgt.

Ganz anders war es mit der Adria. Wer hier arbeiten wollte, war auf sich selber und auf die Gutmüthigkeit und Bereitwilligkeit der nicht immer gutmüthigen und bereitwilligen Fischerbevölkerung angewiesen. Mit dem Einrichten des Arbeitsplatzes, dem Aufsuchen der Standorte des Materiales und der Fischerei wurde viel Zeit, oft vergeblich, verbraucht. Dem ist nun endlich abgeholfen; auch an der Adria ist nun ein Heim für die biologischen Disciplinen vorhanden. Wohl ist in der zoologischen Station zu Rovigno noch Alles im Werden,

manches habe ich noch, als ich von Ende September bis Ende October mich daselbst aufhielt, sehr vermisst: aber dass überhaupt Etwas wird, ist mit Freuden zu begrüssen und das, was fehlt, wird bald vorhanden sein. Die Energie des Directors des Berliner Aquarium, des Herrn Hermes, wird sicher die seinem Unternehmen noch entgegenstehenden Schwierigkeiten überwinden, und dann wird die zoologische Station in Rovigno ein angenehmes und bequemes Heim für die Wissenschaft sein.

Das zweistöckige, anspruchslos gebaute Haus der Station liegt in der Nähe des Bahnhofes am nördlichen Hafen, der „Val di bora", unmittelbar am Meere. Links vom Eingange, zu ebener Erde, ist ein 12 Meter langer und 10 Meter breiter Arbeitsraum vorhanden, in dem sich die aus Cement gebauten Behälter für die Thiere befinden. Diese Behälter haben ständigen Zufluss von Seewasser, das durch eine Pumpe in ein 10 Cubikmeter fassendes Hochreservoir gepumpt wird, aus dem es durch Röhren in die Behälter fliesst. Jeden Morgen und jeden Abend wird das Wasser in dem Reservoir erneuert, die Thiere in den Behältern leben also unter den denkbar günstigsten Bedingungen. Ausserdem findet sich noch in dem grossen Raume eine beträchtliche Zahl von kleineren Aquarien, in denen solche Thiere gehalten werden, die einer dauernden Erneuerung des Seewassers nicht bedürfen. Hinter dem Hause ist ein in zwei Etagen angelegter, wohl gepflegter Garten vorhanden.

Zur Zeit sind erst drei mit allem Erforderlichen ausgestattete Arbeitsplätze eingerichtet, doch soll die Zahl derselben auf zehn vermehrt werden, so dass, wohl schon vom Herbste des nächsten Jahres ab, ausreichende Gelegenheit zu gründlichem und vielseitigem Studium der sehr reichen Fauna der Adria gegeben sein wird. (Es würde zu weit führen, wollte ich hier auch nur andeutungsweise das Charakteristische der adriatischen Fauna hervorheben, ganz abgesehen davon, dass z. Z. unsere Kenntnisse in faunistischer Hinsicht dafür noch nicht ausreichen.) Die Bibliothek ist noch gering, doch auch hierin wird bald Wandel geschaffen werden; ein Dampfer dürfte schon im nächsten Frühjahre der Station zur Verfügung stehen. Mit kurzen Worten also: vom Jahre 1893 ab wird in Rovigno eine mit allen Mitteln ausgerüstete zoologische Station vorhanden sein, die, wie die anderen älteren Einrichtungen der gleichen Art, segensreich für die Wissenschaft wirken wird.

Wie die geplante geringe Anzahl der Plätze beweist, will Rovigno keine Concurrentin gegen Neapel werden, denn der Director des Berliner Aquarium hat von vornherein klar erkannt, dass sowohl die Lage des Ortes, als auch die ihm zur Verfügung stehenden Mittel und Menschen einen solchen Concurrenzkampf gänzlich ausschliessen. Also nicht in convergirender Richtung gegen Neapel will die Rovigueser Station fortschreiten, sondern in paralleler Richtung mit der Neapler. Diese ist gewissermaassen die breite, von aller Welt begangene Strasse, jene der lauschige Fusspfad, den nur wenige Wanderer beschreiten, auf dem man aber auch, vielleicht nicht ohne Mühe, zu gleichen oder ähnlichen Ausblicken gelangen kann, wie auf jener.

— —

Zu den vielen Erklärungen, welche über die von Schiaparelli entdeckte Verdoppelung der Marskanäle aufgestellt worden, hat Herr Stanislaus Meunier jüngst eine neue hinzugefügt, welche sich durch ihre Einfachheit auszeichnet und durch ein Experiment gestützt wird: Zeichnet man auf einer polirten Metallfläche oder Kugel mit schwarzem Firniss eine Reihe von Linien und Flecken, welche mehr oder weniger genau die geographische Karte des Mars darstellen, und bringt einige Millimeter vor die Metallfläche und parallel zu ihr einen feinen, gut durchsichtigen Musselin, der in einen Rahmen gespannt ist, so sieht man, wenn man einen Sonnenstrahl auf die Fläche fallen lässt, sofort alle Linien und alle Flecke sich verdoppeln, indem neben jedem sein Schatten erscheint, der auf dem Musselin durch das vom Metall reflectirte Licht gezeichnet wird. Die Aehnlichkeit mit der Karte, auf welcher Schiaparelli seine Verdoppelungen abgebildet hat, ist überraschend. — Die wesentlichsten Bedingungen des Versuches sind nun an der Oberfläche des Mars und in seiner Atmosphäre gegeben. Das Sonnenlicht wird von der Marsoberfläche zurückgeworfen, vom Lande stark, vom Wasser schwächer. Ist die Marsatmosphäre klar, so sieht man Alles einfach; wenn dieselbe aber Nebelschichten in passender Höhe und von passender Durchsichtigkeit enthält, so erscheinen auf denselben die Schatten der Kanäle, und man sieht diese doppelt, wie auf dem Musselin die Striche. Die Verzerrungen, welche Schiaparelli bei den Verdoppelungen der Kanäle gesehen, erklären sich leicht durch Unregelmässigkeiten in den Nebelschichten; man kann sie auch künstlich nachahmen, wenn man den Musselin wellig macht. Auch die grosse Verschiedenheit im Abstande der beiden Kanäle bei der Verdoppelung lässt sich einfach erklären durch die sehr verschiedene Höhe, in der der Nebel über der Marsoberfläche schwebt, und durch die Verschiedenheit der Winkel, unter denen der Schatten dem Beobachter erscheint. — Aehnliches müsste auch auf Venus zu sehen sein, wenn wir zu diesem Planeten in eine gleich günstige Stellung kämen. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 678.)

—

Aluminium ist, nach den Beobachtungen des Herrn A. Springer, für Resonanzböden ausgezeichnet geeignet, da seine Elasticität es befähigt, innerhalb eines weiten Bereiches von Tonhöhen mitzuschwingen und es ausserdem keine höheren Partialtöne bei den Schwingungen liefert. (Beiblätter 1892, Bd. XVI, S. 590.)

— — —

Die naturforschende Gesellschaft in Danzig begeht am 2. Januar 1893 die Feier ihres 150jährigen Bestehens und hat als Festschrift hierzu eine von Herrn Oberlehrer E. Schumann verfasste Geschichte der Gesellschaft (Danzig 1893, Commissionsverlag von Wilh. Engelmann in Leipzig) herausgegeben, die interessante Einblicke in die Thätigkeit dieser altehrwürdigen Naturforschervereinigung gestattet. Ihr Begründer war der Physiker Daniel Gralath, der 1768 als Bürgermeister von Danzig starb. Die Satzungen bestimmten die Pflege der Experimentalphysik als die Aufgabe der Gesellschaft, doch sollten die beschreibenden Naturwissenschaften nicht ausgeschlossen sein. Man machte die in Christian v. Wolff's Buch über Experimentalphysik beschriebenen Versuche nach und erweiterte sie durch neue Entdeckungen. Grosses Aufsehen weit über die Kreise der Gelehrten hinaus erregte Gralath's Versuch, dass man aus einem isolirt aufgestellten elektrischen Menschen Funken herausziehen kann. Eine von Gralath verfasste und in den drei ersten Bänden der „Schriften der nat. Ges. etc." veröffentlichte Geschichte der Elektricität bildet noch jetzt eine Quelle für das Studium dieses Gebietes. Gralath gelang es auch zuerst, ein eben verloschenes Licht durch den elektrischen Funken zu entzünden, er verbesserte die Leydener Flasche, entdeckte den Rückstand derselben, verband zuerst mehrere Flaschen zu einer Batterie und maass zuerst die elektrische Kraft.

Als Vertreter der beschreibenden Naturwissenschaften in jener Zeit ist vorzüglich der verdiente Zoolog Jak. Theod. Klein, Stadtsecretär in Danzig, zu nennen, der freilich, besonders in seinem Streite gegen Linné, manche sonderbare Ansichten zum Vortrag brachte. Er hat sich in der Geschichte der Zoologie vorzüglich durch sein consequent auf Grund der Zahl, Form und Stellung der Gliedmaassen durchgeführtes System bekannt gemacht. Eintheilungsmerkmale, wie die Zahnbildung oder die Herzstructur, verwarf er durchaus, weil man, um diese zu erkennen, vielleicht den Mund gewaltsam öffnen und die Finger oder das anatomische Messer in Anwendung bringen müsse. Der erste Band der „Schriften" enthält eine Arbeit von ihm, in der er nachzuweisen sucht, dass die Schwalben im Winter sich ins Wasser versenken, und in einer anderen Abhandlung beantwortet er die Fragen: Wo kommen die Läuse auf dem Menschen her? Woher stammen die Würmer im Menschen? Sie stammen her von dem Abfall des ersten Menschen von seinem Schöpfer. Der Mensch trägt den Samen der Würmer bei sich, und es kommt nur auf die Beschaffenheit des Körpers an, ob die

Würmer gedeihen oder auswandern. Ungereimt ist es, dass die Würmer von aussen mit Nahrung oder Trank einwandern. — Als erstes Ehrenmitglied wurde 1775 Joh. Reinh. Forster, der berühmte Begleiter Cooks auf dessen zweiter Reise, in die Gesellschaft aufgenommen. In den schweren Jahren der napoleonischen Kriege kam die Gesellschaft der Auflösung nahe; aber sie hielt wacker Stand, und 1814 wurden sogar während der Belagerung und Beschiessung der Stadt acht ordentliche Sitzungen gehalten. 1781 errichtete Nathanael Matthäus v. Wolf auf dem Bischofsberge mit einem Aufwande von 22500 Mark eine Sternwarte, die er durch Schenkung der Gesellschaft übertrug. 1813 wurde sie auf Befehl des Gouverneurs Rapp abgebrochen. Während dieser schlimmen Zeit zeichnete sich der damalige Leiter der Sternwarte Julius August Koch durch seinen unermüdlichen Eifer für die Förderung der astronomischen Forschung aus. In der Zeit von 1819 bis 1864 wurde streng wissenschaftlich gearbeitet; damals wirkten die Zoologen Hermann Rathke und C. Th. E. v. Siebold, der Arachnolog F. A. Menge, der Astronom Anger, der Physiker und Meteorolog Strehlke und andere hervorragende Forscher in der Gesellschaft. 1864 wurde, nachdem die Satzungen bereits früher eine Aenderung erfahren hatten, als Zweck der Gesellschaft ausser der Förderung der Naturwissenschaften auch die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse festgesetzt. Dadurch gelang es, in weiteren Kreisen Mitglieder zu gewinnen und die Gesellschaft zu hoher Blüthe zu bringen. An ihrer Spitze steht seit 1864 Professor Dr. Bail als Director. Vom Provinziallandtag erhält sie eine jährliche Unterstützung von 2000 Mark; ihre Sammlungen hat sie 1880 dem damals errichteten Provinzialmuseum zur Benutzung überlassen. Seit einiger Zeit haben sich im Schoosse der Gesellschaft Sectionen gebildet, von denen namentlich die anthropologische unter Leitung des jetzt nach Berlin übergesiedelten Dr. Lissauer eine lebhafte Thätigkeit entwickelt hat. Von den zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten, welche die Gesellschaft herausgab, seien hier nur die Untersuchungen über den Bernstein hervorgehoben. Hervorragendes auf diesem Gebiete hat in neuerer Zeit vorzüglich der thätige Leiter des Provinzialmuseums, Prof. Conwentz, geleistet. Die Sectionen beginnen jetzt eine immer isolirtere Stellung gegen die Gesellschaft einzunehmen, so dass vielleicht bald eine Neuorganisation derselben nothwendig werden wird. — Die vorliegende Festschrift ist mit neun Tafeln geschmückt, auf welchen in vorzüglichen Lichtdrucknachbildungen die Porträts von J. Th. Klein (dieses besonders lebensvoll), Dan. Gralath, v. Siebold, Anger, N. M. v. Wolf, Strehlke Rathke, J. G. Kleefeld und M. Chr. Hanow, ausserdem Auf- und Grundrisse der Sternwarte Wolf's und eine Ansicht des Hauses der Gesellschaft vor dem Jahre 1860 dargestellt sind. F. M.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen von Prvtd. Dr. H. Schenck (Jena 1892 Gust. Fischer). — Zweiter internationaler Ornithologischer Congress. Budapest 1891. Hauptbericht. I. Officieller Theil. II. Wissenschaftlicher Theil (Budapest 1892, Berlin, R. Friedländer u. Sohn). — Die Imidoäther und ihre Derivate von A. Pinner (Berlin 1892, R. Oppenheim). — Das photographische Pigment-Verfahren von Prof. H. W. Vogel (Berlin 1892, R. Oppenheim). — Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1892 (Frankf. a. M., Knauer). — Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der Senckenb. naturf. Ges. von Prof. O. Boettger (Frankfurt 1892, Knauer). — Brockhaus' Conversations-Lexikon, Band IV (Leipzig 1892, F. A. Brockhaus). — On the respiratory changes of the intrathoracic pressure measured in the Mediastinum posterior by Dr. S. J. Meltzer (S.-A.). — Die athemhemmenden und anregenden Nervenfasern innerhalb des Vagus von S. J. Meltzer (S.-A.). — Weitere Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers von J. Hann. W. M. K. Akad. (Wien 1892, Tempsky, S.-A.). — Zeitschrift für anorganische Chemie von Gerh. Krüss, Band I (Hamburg 1892, S. Voss). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften: No. 31: Lambert's Photometrie I, II. No. 32: Lambert's Photometrie III, IV, V. No. 33: Lambert's Photometrie VI, VII. No. 35: Versuch, die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind von Jacob Berzelius (Leipzig 1892, Engelmann). — Zeitschrift der Naturwissenschaften, Bd. 65, Heft 3 (Leipzig 1892, Pfeiffer). — Les alpes françaises par Albert Falsan (Paris 1893, Baillière et Fils). — Der Materialismus, eine Verirrung des menschlichen Geistes von Dr. Eugen Dreher (Berlin 1892, S. Gerstmann). — Beiträge zur Theorie der centro-dynamischen Körper von Prof. Dr. Alex Wernicke (Programm 1892, Braunschweig). — Entwässerung des Kupferoxydhydrats u. s. w. von W. Spring und M. Lucion (S.-A. 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Bei dem von Freeman gemeldeten Kometen scheint es sich um einen Nebel gehandelt zu haben; in Wien und anderwärts ist nichts Verdächtiges gefunden worden.

Komet Brooks vom 20. November wird rasch heller und kommt in hohe Declinationen, so dass er nächstens schon die ganze Nacht hindurch sichtbar sein wird. Die vorläufige Bahnbestimmung hat folgende Elemente ergeben:

$$\begin{aligned} T &= 1893 \text{ Jan. } 6{,}9337 \text{ Berlin,} \\ w &= 84^0\,36' \\ \Omega &= 185\ 15 \\ i &= 143\ 24 \\ q &= 1{,}2038 \end{aligned} \Big\} \ 1892{,}0$$

Ephemeride für Berliner Mitternacht:

15. Dec.	$A.R. = 13^h\ 50{,}3^m$	Decl. $= +31^0\,59'$	$H. = 3{,}6$
19. „	14 8,1	+ 37 45	4,5
23. „	14 33,5	+ 44 40	5,8
27. „	15 12,4	+ 52 33	6,7

Ein von Herrn Dr. M. Wolf am 23. und 29. August photographirter Planet, der Ende November von Dr. Palisa in Wien beobachtet ist, zeichnet sich durch seine grosse Entfernung aus; seine Umlaufszeit ist etwa 7,7 Jahre; nur drei Planeten haben ebenso lange oder etwas längere Umlaufszeit.

In Nr. 3130 der Astron. Nachr. veröffentlicht Dr. M. Wolf die Resultate seiner photographischen Aufnahmen der Nova Aurigae und einiger neuer ausgedehnter Nebelflecke. Nicht weit von der Nova steht ein heller, mehrere Minuten langer, schmaler Nebelfleck; vier Grad nordwestlich hiervon befindet sich ein anderer sehr grosser Nebel von verwickelter Structur, der viele Aehnlichkeit mit dem grossen Orionnebel besitzt. Ferner umhüllt ein 20′ im Durchmesser grosser Nebel den Stern *B.D.* + 34,1048⁰. Ausser einigen anderen Nebeln steht dann noch ein sehr merkwürdiger in der Nähe der Nova, in $A.R. = 5^h\,47^m$, Decl. $= +32^0$; derselbe zieht sich fast geradlinig 1⁰ lang und 10′ breit unter einem Positionswinkel von 330⁰ durch mehrere Sterne hin. „Zwischen allen diesen ausgedehnten Nebeln besteht wahrscheinlich eine Verbindung durch viel schwächere Nebelmaterie; wenigstens scheinen die Platteu darauf hinzudeuten." (Einzelne der Wolf'schen Nebel sind auch durch Prof. Schäberle und E. v. Gothard constatirt worden.)

Diese Wahrnehmungen sind für die Hypothese von Seeliger über die Nova Aurigae (Rdsch. VII, 609) von grösster Bedeutung. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 631, Sp. 2, Z. 4 v. o. ist „**Stöcken**" statt Stiehen zu lesen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Dieser Nummer liegt ein Prospect der Firma
T. O. Weigel Nachf. in **Leipzig**,
betr. Prospect über Fraas' „Scenerie der Alpen" bei.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 24. December 1892. **No. 52.**

Inhalt.

Astronomie. Adolph Marcuse: Ueber Lacaille's Fixstern-Beobachtuugen am südlichen Himmel S. 657.

Physik. Arnold von Dobeneck: Untersuchungen über das Adsorptionsvermögen und die Hygroskopicität der Bodenconstituenten. S. 659.

Anatomie. John Marshall; Ueber das Gehirn des verstorbenen George Grote F. R. S. nebst Betrachtungen und Beobachtuugeu über das menschliche Gehirn und seine Theile im Allgemeinen. S. 661.

Kleinere Mittheilungen. James Dewar und J. A. Fleming: Ueber den elektrischen Widerstand von reinen Metallen, Legirungen und Nichtmetallen bei der Siedetemperatur des Sauerstoffs. S. 663. — L. Houllevigue: Ueber die Existenz eines Polarisationsmaximums. S. 664. — F. Kohlrausch: Ueber Lösungen von Natrium-Silicaten; insbesondere auch über einen Einfluss der Zeit auf deren Constitution. S. 664. — Marey: Die Bewegungen des Herzens, durch die Chronophotographie uutersucht. S. 665. — Adolf Mayer: Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen. — Géneau de Lamarlière: Ueber das Verhältniss der Assimilation von Pflanzen derselben Art, die in der Sonne und im Schatten entwickelt sind. — Derselbe: Ueber Athmung, Transpiration uud Trockengewicht der in der Sonne und der im Schatten entwickelteu Blätter. S. 665.

Literarisches. H. C. Vogel: Newcomb-Engelmann's Populäre Astronomie. S. 666. — Paul Knuth: Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. II. S. 667.

Vermischtes. Spectrum von Nebelflecken und der Nova Aurigae. — Temperaturen der Oceane. — Aufsteigen von Luftblasen in Wasser. — Scheiduug zwischen löslichen und geformten Fermenten. — Die Mangrove-Wälder tropischer Gegenden. — Personalien. S. 667.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 668.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LXV bis LXVIII.

Ueber Lacaille's Fixstern-Beobachtungen am südlichen Himmel,

von Dr. **Adolph Marcuse.**

Dem fleissigeu Beobachter Lacaille verdankt die Fixsteru-Astronomie drei Kataloge. Der erste ist das „Coelum australe stelliferum", zu Paris 1763 erschienen. Hierin sind die Zonenbeobachtungeu von 9766 Sternen der südlichen Hemisphäre enthalten, die Lacaille während seines Aufenthaltes am Cap der guten Hoffnung beobachtet hat. Die Reductioues sind zum Theil von Lacaille, zum Tbeil vou seinem Freuude Maraldi ausgeführt worden. Bekanntlich erschien im Jahre 1847 auf Anregung der Brithish Association eine Neu-Reduction, die uuter Baily's Leitung besorgt worden ist. Diese Zonenbeobachtuugen sind von Lacaille mit Anwendung eines sogenannten Bradley'schen Netzes, des Reticulus medius, angestellt und können ihrer ganzeu Anordnung nach nicht als genau gelten, weshalb sie auch im Folgenden keine nähere Berücksichtigung erfahren sollen. Erwähnt sei nur, dass nach Untersuchungeu von Fabritius, die durch Argelander'sche Vorarbeiteu angeregt worden sind, die Reductionen von Baily nicht überall für zuverlässig angesehen werden können, sowie, dass den Zonenbeobachtungeu Lacaille's doch vielleicht eine etwas grössere Genauigkeit, als Baily vermuthet, zuzuschreiben ist.

Der zweite Lacaille'sche Katalog ist der vou 515 Zodiacalsternen, die von ihm in deu Jahren 1760 bis 1762 beobachtet sind und in den „Ephémérides pour les mouvements célestes" (erschieneu 1765 bis 1775) gedruckt wurden. Die Berechnuug dieses Kataloges rührt vou dem frauzösischen Astronomen Bailly her und muss als eine ziemlich unglückliche bezeichuet werden.

Der dritte Katalog endlich, der uns vorzugsweise interessirt, ist 1757 zu Paris unter dem Titel „Fundameuta Astronomiae" erschieneu und von Lacaille selbst herausgegeben. Er enthält 397 Fuudamentalsterne, die theils dem nördlicheu, theils dem südlichen Himmel augehören. Lacaille hat nämlich auf drei verschiedenen Stationen beobachtet, in Paris, auf Isle de France und in der Capstadt. Von den genannteu 397 Sternen eutfallen 257 auf den uördlichen Himmel und siud mit Bradley'schen Sternen identisch, währeud die übrigen 140 der südlichen Halbkugel angehören. Diese 140 südlichen Sterupositioues siud von ganz besonderem Interesse, deun sie bilden die ältesten genaueren Beobachtungen, welche wir am südlichen Himmel besitzeu. Auf der Vergleichuug für die Epoche 1750 gültigen Sternörter mit deu dieser neuesten genauen Beobachtungeu, welche etwa 125 Jahre später am Cap der guten Hoffnung und in Cordoba angestellt sind, beruht die Kenntniss der Eigenbewegungen jener Sterne. Die Geuauigkeit die-

ser Eigenbewegungen ist abhängig von der Schärfe der Lacaille'schen Positionen, und es drängt sich daher von selbst die Frage auf, ob die aus den ältesten fundamentalen Beobachtungen Lacaille's abgeleiteten Sternörter wirklich als definitive zu betrachten sind, oder ob es vielleicht möglich wäre, das vorliegende Beobachtungsmaterial noch zweckentsprechender und schärfer zu verwerthen, als bisher geschehen ist.

Die Rectascensionen bestimmte Lacaille durch die Methode der gleichen Circummeridianhöhen mit einem dreifüssigen eisernen Quadranten, wobei öfter bis 16 Durchgänge auf jeder Seite des Meridians beobachtet wurden. Die hierzu benutzte Uhr war von Le Roy construirt und scheint gut, wahrscheinlich sogar compensirt gewesen zu sein. Aus den so beobachteten Culminationszeiten der Sterne leitete er deren Rectascensionen ab, indem er sie für die nördliche Halbkugel auf α Lyrae, für die südliche auf Sirius bezog. Sämmtliche Rectascensionen beruhen daher auf den genauen Bestimmungen dieser beiden Fundamentalsterne, die auch als Uhrsterne von Lacaille benutzt sind. Die absoluten Rectascensionen der letzteren bestimmte Lacaille durch directe Vergleichung mit der Sonne.

Was die Declinationen betrifft, so bestimmte er dazu Zenithdistanzen mit Hülfe von zwei Instrumenten, nämlich einem sechsfüssigen Sector mit einem Bogen von $51^0\,20'$ und einem sechsfüssigen Sextanten, der einen Bogen von 64^0 enthielt. Die Theilung an beiden Instrumenten wurde sorgfältig untersucht und der Collimationsfehler öfter bestimmt. Leider scheint aber Lacaille, soweit die in den Fundamentis gedruckten Beobachtungen einen Einblick gestatten, weder Thermometer noch Barometer abgelesen, sondern seine Beobachtungen mit einer mittleren Refraction reducirt zu haben, die für einen Barometerstand von 28 Pariser Zoll und für eine Temperatur von $+10^0$ R. gilt. Diese Vernachlässigung des jeweiligen Zustandes der Atmospbäre scheint unbegreiflich, wenn man die Refractionstafeln etwas näher betrachtet, welche Lacaille zum Schluss seiner „Fundamenta" gegeben hat. Dieselben beruhen auf Formeln, welche in der Hydrodynamik von Bernouilli entwickelt sind und auf Beobachtungen, die von Lacaille sowohl in Paris als am Cap gerade zu diesem Zweck angestellt wurden. Unter diesen Tafeln befindet sich eine, welche den Einfluss von Luftdruck und Temperatur auf die Strahlenbrechnng zu berücksichtigen gestattet. Daher lag die Vermuthung nahe, dass in den Originalbeobachtungen von Lacaille, die in extenso gedruckt nicht vorliegen, doch vielleicht Angaben über Temperatur und Luftdruck gemacht sind, deren Einfluss bei Angabe der Zenithdistanzen bereits berücksichtigt ist. Während eines mehrtägigen Aufenthaltes in Paris benutzte ich vor einigen Jahren auf der Durchreise nach Süd-Amerika die Gelegenheit, Einsicht in die Originalbeobachtungen von Lacaille zu nehmen, welche auf der Pariser Sternwarte verwahrt werden. Es ergab sich, dass in der That von Zeit zu Zeit Thermometerablesungen bei den Beobachtungen der Fundamentalsterne gemacht sind, während Barometerablesungen allerdings seltener, aber auch noch in genügender Anzahl vorkommen.

Jedoch selbst wenn Lacaille Luftdruck und Temperatur bei der Reduction der Zenithdistanzen berücksichtigt hat, was noch zu untersuchen übrig bleibt, so ist jedenfalls ein anderer Uebelstand a priori klar, nämlich dass die Lacaille'schen Refractionstafeln nicht unwesentlich von den genaueren Tafeln abweichen. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass Lacaille bereits eine Vergleichung der mittleren Refractionen gegeben hat, wie sie für Paris und andererseits für das Cap von ihm gefunden wurden. Hieraus folgt, dass bei denselben Zenithdistanzen die Refractionswerthe für die südliche Halbkugel sämmtlich kleiner sind, als für die nördliche. In Uebereinstimmung hiermit giebt Stone im Cap-Kataloge für 1880 an, dass er zur Darstellung der am Cap beobachteten Declinationen die Bessel'schen Refractionswerthe durch Multiplication mit dem Factor 0,9988 verkleinern musste. Allerdings ist der Betrag, den Lacaille für den Unterschied der Refractionen auf der südlichen und nördlichen Hemisphäre findet, bedeutend, im Mittel zehnmal grösser, aber dieser Umstand deutet nur darauf hin, dass die Lacaille'schen Refractionstafeln an sich sehr verbesserungsbedürftig sind.

Die Positionen der Fundamentalsterne, welche in den „Fundamenta Astronomiae" gegeben sind, hat Baily im V. Bande der Memoiren der Royal Astronomical Society wieder abgedruckt, nur mit Verbesserung weniger Druckfehler, und dieselben Positionen sind im British Association Cataloge zur Ableitung von Eigenbewegungen benutzt. Schon eine von Baily selbst ausgeführte Vergleichung dieser Oerter mit Bradley's identischen nördlichen Sternen hat gezeigt, wie wenig zuverlässig die ersteren sind. Da nun die Anordnung von Lacaille's Fundamentalbeobachtungen im Allgemeinen als umsichtig und genau bezeichnet werden kann, so lag die Vermuthung nahe, dass die Ableitung der Resultate aus den Beobachtungen nicht den erforderlichen Grad von Genauigkeit besitzt. Der Erste, welcher auf eine wünschenswerthe Neuberechnung der Positionen aus den „Fundamenten" aufmerksam machte, war Powalky. Es gelang ihm unter anderen durch eine Aenderung der Lacaille'schen Refractionstafeln die Declinationen soweit zu verbessern, dass die Differenzen Bradley-Lacaille nicht unbedeutend verkleinert wurden. Dann sprach sich Gyldén in demselben Sinne aus und er stellte auch werthvolle Rechnungen an, welche bewiesen, dass eine umsichtige Neuberechnung die Lacaille'schen Positionen beträchtlich zu verbessern im Stande ist. Was speciell die 140 südlichen Sterne der „Fundamenta" betrifft, die bei Bradley nicht vorkommen, so hat Powalky dieselben in den Astr. Nachr., Bd. 89 und 90 neu berechnet, allerdings ohne überall im Einzelnen au

dieser Stelle das eingeschlagene Rechnungsverfahren anzugeben[1]). Um ein sicheres Urtheil über die Genauigkeit dieser Positionen zu gewinnen, müsste man auch die übrigen 257 nördlichen Sterne nach demselben Verfahren neu berechnen und sie mit den Bradley-Anwers'schen vergleichen.

In der Einleitung zum V. Bande der Cordobaer Beobachtungen sind für 54 Circumpolarsterne des südlichen Himmels die Positionen aus sämmtlichen Katalogen, von Lacaille an, zusammengestellt und daraus Eigenbewegungen abgeleitet. Von diesen gehören nur 17 zu den Lacaille'schen Fundamentalsternen, während die übrigen aus Lacaille's Zonenkataloge entnommen sind; für die 17 Fundamentalsterne wurden die soeben erwähnten, von Powalky neu berechneten Positionen benutzt, die übrigen Sternörter dagegen aus dem von Baily herausgegebenen Zonenkataloge entlehnt. Aus den oben gemachten Mittheilungen über diese Kataloge folgt daher, dass die in Cordoba abgeleiteten Eigenbewegungen höchstens für die 17 Fundamentalsterne als zuverlässig gelten dürften, wobei gleichzeitig auffällt, dass am genannten Orte keine Angabe über die Gewichte zu finden ist, welche den Positionen der verschiedenen Kataloge zugetheilt sein müssen.

Um für die Kenntniss der Eigenbewegungen der südlichen Sterne eine noch sicherere Grundlage zu gewinnen, dürfte es wohl rathsam erscheinen, die Positionen der sämmtlichen 397 Lacaille'schen Fundamentalsterne neu und möglichst scharf an Hand der Originalbeobachtungen zu berechnen, die mit Bradley identischen Sterne streng zu vergleichen und mit Hülfe des so gefundenen systematischen Unterschiedes Bradley-Lacaille die Positionen der 140 südlichen Sterne, auf die es in erster Linie ankommt, zu verbessern. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auseinander zu setzen, wie die Ableitung der Rectascensionen und Declinationen aus den Beobachtungen Lacaille's vorzunehmen sein möchte. Es sei nur kurz erwähnt, dass bezüglich der Rectascensionen vor allen Dingen eine genaue Untersuchung des Ganges der Uhr erforderlich sein wird, da Lacaille zur Ableitung von Uhrcorrectionen nur die Culminationsbeobachtungen von Sirius für den südlichen und von α Lyrae für den nördlichen Himmel benutzt hat, ohne sich darum zu kümmern, wie die Uhr in den Zwischenzeiten sich verhielt.

Was die Declinationen betrifft, so liegt die grösste Schwierigkeit, wie schon gesagt, in der Anbringung der Refraction. Sollten die in den Originalbeobachtungen gemachten Angaben über Temperatur und Luftdruck nicht zur Berechnung der Refraction ausreichen, so müssten die zur Vervollständigung nothwendigen meteorologischen Daten aus den späteren langen meteorologischen Reihen der Capstadt extrapolirt werden. Uebrigens befand sich Peters bei Reduction der Flamsteed'schen Polarsternbeobachtungen behufs Ableitung der Aberrationsconstante, wie schon von anderer Seite hervorgehoben worden ist, in einer noch unangenehmeren Lage. Denn Flamsteed, dessen Beobachtungen in die Jahre 1689 bis 1697 fallen, hatte begreiflicherweise weder Thermometer noch Barometer abgelesen, und Peters musste daher bei Neuberechnung der Zenithdistanzen von Polaris einen mittleren Luftdruck zu Grunde legen, während er die Temperatur eines jeden Beobachtungstages aus einer meteorologischen Tafel extrapolirte, welche von Dove für London construirt war.

[1]) Die genaueren Angaben finden sich in einem Originalaufsatze von Powalky, der in den Berichten der Coast Survey (Washington), 1882 erschienen ist.

Arnold von Dobeneck: Untersuchungen über das Adsorptionsvermögen und die Hygroskopicität der Bodenconstituenten. (Forschungen auf d. Gebiete d. Agrikulturphysik, 1892, Bd. XV, S. 163.)

Nachdem in der Physik die Unterscheidung zwischen Adsorption von Gasen durch feste Körper und Absorption derselben den eigentlichen Vorgang so wesentlich aufgeklärt hat, indem dort eine Verdichtung der Gasmolecüle an der Oberfläche zu einer mehr oder weniger dichten bis flüssigen Schicht, hier ein Eindringen der Gasmolecüle in die Körpersubstanz selbst, eine Lösung wie bei der Aufnahme von Gasen durch Flüssigkeiten angenommen wird, schien es zweckmässig, auch in der Agrikulturphysik die unter dem Namen „Absorption“ oder „Condensation“ bekannte Aufnahme der Gase durch den Boden einer erneuten Untersuchung von diesem Gesichtspunkte aus zu unterziehen. Verf. hat dies im Münchener agrikulturphysikalischen Laboratorium des Herrn Wollny gethan und schildert in der vorliegenden Abhandlung seine ein ganzes Jahr währenden Versuche, nachdem er eine eingehende kritische Besprechung der früheren diesbezüglichen Experimente vorausgeschickt hat.

Die Methode, welche benutzt wurde, bestand darin, dass die vorher bis zur Gewichtsconstanz getrocknete Substanz in ein U-förmiges Glasrohr gebracht und bei constanter Temperatur im Thermostaten von dem Gase, dessen Adsorption bestimmt werden sollte, durchströmt wurde. Der Versuch wurde so lange fortgesetzt, bis durch das Gewicht eine weitere Aufnahme des Gases nicht mehr constatirt werden konnte. Genaue Wägungen des leeren Glasrohres, dessen Volumen mittelst Quecksilber ausgemessen war, ferner des mit der Substanz gefüllten, sowie Wägungen, nachdem das Gas durchgeleitet war, gaben im Verein mit den bekannten specifischen Gewichten der Luft, der Substanz und des Gases in näher beschriebener Weise die Daten zur Bestimmung der adsorbirten Gasmenge. Die Substanzen, deren Adsorptionsvermögen untersucht wurde, waren: Reiner Quarzsand in sieben verschiedenen Korngrössen, Quarzpulver aus Quarzkrystallen bereitet, Kaolin gepulvert, Humus, aus Torf gereinigt und pulverisirt, Eisenoxydhydrat, kohlensaurer Kalk und Gemische aus den drei Hauptconstituenten Kaolin, Quarz und Humus; als Gase wurden verwendet: Ammoniak, Kohlensäure und

Wassergas; die Fähigkeit der Substanzen letzteres aufzunehmen, wurde als „Hygroskopicität" der Bodenbestandtheile bezeichnet.

In erster Reihe wurde der Einfluss der verschiedenen Feinheit der Bodentheilchen untersucht, und für diesen Zweck die sieben Quarzsortimente benutzt, deren adsorptive Sättigung bei 20° für Ammoniak und Wassergas bestimmt wurde. Es zeigte sich sofort, dass die Menge des adsorbirten Gases mit zunehmender Feinheit der Bodentheilchen zunahm. Dies war zu erwarten, da die Adsorption als Oberflächenwirkung von der Grösse der Oberfläche abhängen muss. Als jedoch Verf. die Verhältnisse der Oberflächen der verschiedenen Quarzkörnchen (nach den Korndurchmessern, sowohl als Kugel wie als Würfel) berechnete, und mit diesen die entsprechenden Verhältnisse der adsorbirten Gasmengen verglich, ergab sich kein Parallelismus; vielmehr hatten die groben Quarzkörner viel mehr absorbirt, als ihnen entsprechend ihrer Oberfläche zukam. Hieraus musste der Schluss gezogen werden, dass die Oberfläche allein, also die von derselben ausschliesslich abhängige Adsorption nicht ausreichend die Menge des zurückgehaltenen Gases erkläre, dass vielmehr noch ein anderer Factor wirksam sein müsse. Um diesen aufzufinden, wurde das Verhältniss der Oberflächen von dem Verhältniss der aufgenommenen Gasmengen abgezogen, und es restirte ein zweites Verhältniss, welches sich nur allmälig von dem Werthe 1 entfernte. Verf. hält es aus diesem Grunde für das Wahrscheinlichste, dass man es hier mit einer Erscheinung zu thun habe, welche der Absorption der Gase in Flüssigkeiten analog ist.

Besonders interessant ist die Thatsache, dass sich in den Versuchen das Wassergas ganz ebenso verhielt wie das Ammoniak; soweit es sich um den Einfluss der Oberfläche handelte, waren Adsorption und Hygroskopicität denselben Gesetzmässigkeiten unterworfen.

Demnächst wurde der Einfluss der Temperatur auf die Adsorption von Kohlensäure und Ammoniak untersucht. Sowohl bei 0°, als bei 10°, 20° und 30° wurde die Menge dieser beiden Gase gemessen, welche von den verschiedenen Bodenconstituenten aufgenommen wurden. Vergleicht man die bei ein und derselben Temperatur gefundenen Zahlen, so fällt der grosse Unterschied zwischen den verschiedenen Substanzen auf, welcher auf eine ganz specifische Wechselwirkung zwischen Substanz und Gas hinweist; denn während z. B. der Humus das Vierfache von der Ammoniakmenge aufnahm, welche das Eisenoxydhydrat zurückgehalten hat, war die Aufnahme der Kohlensäure in letzterer Substanz mehr als doppelt so gross wie im Humus. Auch dies weist entschieden darauf hin, dass die Adsorption keine blosse Oberflächenwirkung ist.

Bezüglich des Einflusses der Temperatur zeigten die Zahlenwerthe, dass zwischen 0° und 30° die Adsorptionsgrösse mit zunehmender Temperatur abnimmt. Dies war zu erwarten, da mit der Temperatur die Spannung der Gase bezw. die Geschwindigkeit und die Wegelänge der einzelnen Gasmolekeln wächst, und diese der Adsorption entgegenwirkt. Berechnet man die Spannungen der beiden Gase für die vier Versuchstemperaturen und vergleicht man mit dem Verhältniss der reciproken Spannungen das Verhältniss der adsorbirten Gasmengen, so ist der Gang beider im Allgemeinen parallel, aber die Verhältnisse der aufgenommenen Gasmengen sind grösser, und dies weist wiederum darauf hin, dass ausser der physikalischen Adsorption noch chemische Vorgänge bei der Erscheinung mitwirken.

Dieses für die Gase, Kohlensäure und Ammoniak ermittelte Resultat war auf das Verhalten des Wassergases nicht übertragbar, da bei den Versuchen mit Wasserdampf ein Gemisch des letzteren mit Luft durch die Substanzen geleitet wurde, dieses Gemisch aber in dampfgesättigter Luft bei verschiedenen Temperaturen eine verschiedene Zusammensetzung hat. Deshalb wurde zunächst der Einfluss der Temperatur bei gleichem absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Luft untersucht, indem die Luft bei 0° gesättigt und dann bei verschiedenen Temperaturen zum Versuch verwendet wurde. In diesem Falle verhielt sich das Wassergas wie die beiden anderen Gase; die aufgenommene Menge verhielt sich wie die reciproke Dampfspannung bei der betreffenden Temperatur.

Als jedoch bei jeder Temperatur eine für diese gesättigte Luft durch die mit Substanz gefüllten Röhren geleitet wurde, waren zwar wiederum Schwankungen in den adsorbirten Mengen nachzuweisen, aber dieselben standen in keinem ersichtlichen Zusammenhange mit der Temperatur und bewegten sich innerhalb viel engerer Grenzen als bei den früheren Versuchen. Im Allgemeinen liessen die Zahlen unzweideutig erkennen, dass die aus der gesättigten Atmosphäre aufgenommene Wassermenge auch bei wechselnden Temperaturen gleich bleibt. Diese Gesetzmässigkeit lässt sich unschwer daraus ableiten, dass mit der Temperatur zwar auch bei gesättigter Luft die Spannung steigt, aber gleichzeitig auch die im Volumen Luft enthaltene Wassermenge, so dass diese beiden Einflüsse sich compensiren. Auch hier werden selbstverständlich auftretende chemische Reactionen Unregelmässigkeit hervorzubringen im Stande sein.

Der Einfluss der relativen Luftfeuchtigkeit auf die Wasseraufnahme wurde in der Weise untersucht, dass bei 20° C. Luft genommen wurde, welche bei verschiedenen Temperaturen unter 20° war gesättigt worden; es konnten so relative Feuchtigkeiten von 30, 50, 70, 90 und 100 Proc. hergestellt und beobachtet werden, dass die Menge des aufgenommenen Wassers mit zunehmender relativer Feuchtigkeit der Luft wuchs.

In allen vorstehenden Versuchen waren die Substanzen in trockenem Zustande benutzt worden; nun stellte Verf. eine Versuchsreihe an, in welcher der Boden feucht war. Hier zeigten sich ganz andere numerische Verhältnisse, was ja auch zu erwarten war, da die Adsorptionskräfte der Substanzen bereits durch die beim Anfeuchten stattfindende Aufnahme von

Wasser befriedigt waren und die Gase somit nur durch die vorhandenen Wasserschichten absorbirt wurden.

Schliesslich untersuchte Verf. noch den Einfluss der Zeit auf die Wasseraufnahme durch die verschiedenen Substanzen und bei verschiedenen Temperaturen. Freilich konnte ein definitives Ende des Versuches in keinem Falle erreicht werden; der Versuch wurde beendet, wenn die Gasverdichtung unter eine gewisse minimale Grenze gesunken war, deren Eintritt sowohl von der Natur der Substanz als von der des Gases abhing und von der Temperatur nicht unwesentlich beeinflusst wurde.

Nach einer Discussion seiner Versuche fasst Herr von Dobeneck die auf die Adsorption der Bodenconstituenten bezüglichen Ergebnisse seiner Versuche in folgende Gesetzmässigkeiten zusammen:

1. Die Bodenconstituenten besitzen alle ein nicht unbeträchtliches Adsorptionsvermögen; zur Beurtheilung des Maasses dieser Fähigkeit, sowie des verschiedenen Verhaltens der einzelnen Constituenten kann die folgende Zusammenstellung dienen. Bei 0° adsorbiren

	H_2O	NH_3	CO_2
100 g Quarz	0,159 g	0,107 g	0,023 g
100 „ Kaolin	2,558 „	0,721 „	0,329 „
100 „ Humus	15,904 „	18,452 „	2,501 „
100 „ $F_2(OH)_6$ . . .	15,512 „	4,004 „	6,975 „
100 „ $CaCO_3$	0,224 „	0,256 „	0,028 „

2. Bodengemische wirken mit ihren einzelnen Bestandtheilen.

3. Das Adsorptionsvermögen nimmt für die gleiche Substanz zu mit der Feinheit ihrer Partikel.

4. Zwischen 0° und 30° nimmt die Adsorptionsgrösse durchgehend mit zunehmender Temperatur ab.

5. Bei Entnahme des Wassergases aus damit gesättigter Luft wird diese Gesetzmässigkeit nur dadurch modificirt, dass mit der Temperatur zugleich der absolute Wassergehalt erhöht wird. Im letzteren Falle wird der Einfluss der Temperatur durch den steigenden Feuchtigkeitsgehalt nahezu ausgeglichen. Bleibt aber der absolute Wassergehalt der Luft auch bei schwankender Temperatur constant, so zeigt sich ein gleicher Einfluss der Temperatur, wie er bei der Gasadsorption beobachtet wird.

6. Bei gleichbleibender Temperatur steigt die Hygroskopicitätsgrösse mit dem relativen Luftfeuchtigkeitsgehalte.

7. Ist der Boden mehr als hygroskopisch angefeuchtet, so tritt an die Stelle der Adsorption die Absorption der Gase im Bodenwasser.

8. Steigende Temperatur beschleunigt den Verdichtungsprocess.

John Marshall: Ueber das Gehirn des verstorbenen George Grote F. R. S. nebst Betrachtungen und Beobachtungen über das menschliche Gehirn und seine Theile im Allgemeinen. (Journal of Anatomy and Physiology, 1892, Vol. XXVII, p. 21.)

Der berühmte Historiker Grote hatte 8 Jahre vor seinem Tode die Bestimmung getroffen, dass nach seinem Tode sein Schädel vom Professor der Anatomie des University College in London oder einem anderen competenten Anatomen geöffnet, dass das Gehirn sorgfältig gewogen und untersucht und das Verhältniss des Kleinhirns zum Grosshirn festgestellt werden solle. Diese Arbeit wurde Herrn John Marshall übertragen, welcher die Ergebnisse derselben, wie die einer weiteren, diesen Gegenstand verfolgenden Untersuchung anderer Gehirne in der vorliegenden ausführlichen Abhandlung veröffentlicht hat.

Zunächst werden die Gewichtsbestimmungen des Gehirns geschildert, und die Vergleichung desselben mit dem Durchschnittsgewichte ausgeführt, wobei der Einfluss des Alters und der Krankheiten berücksichtigt wird; dann wird das Hirngewicht mit dem Gewicht und der Höhe des Körpers, sowie mit dem Hirngewicht anderer berühmter Männer verglichen. Weiter wird das Gewicht des Grosshirns und des Kleinhirns gesondert untersucht und zwar sowohl ihren absoluten, wie ihren relativen Werthen nach gewogen und die allgemeine Form des Kleinhirns beschrieben. Eingehend werden sodann die Verhältnisse der Hauptabtheilungen oder Lappen des Gehirns, ferner die Eigenthümlichkeiten der Windungen und der zwischenliegenden Furchen untersucht und beschrieben, und zum Schluss wird noch einerseits die relative Dicke und Structur der grauen (aus Ganglien bestehenden) Schicht der Hirnwindungen und die relative Menge der weissen (aus Fasern vorzugsweise bestehenden) Substanz des Gehirns und die Grösse der Verbindungsstränge (Commissuren) zwischen den einzelnen Abschnitten beschrieben.

In jedem dieser Abschnitte der ausführlichen Abhandlung wird von jedem Funde die anatomische und physiologische Bedeutung in dem vorliegenden Falle erörtert auf Grund der an anderen Objecten ermittelten Thatsachen. Die Resultate, welche aus den Beobachtungen und deren Discussion sich ergeben, hat der Verf. am Schlusse seiner Abhandlung in zwei Gruppen zusammengefasst, nämlich I. in Bemerkungen über das Gehirn von Grote und II. in allgemeine Beobachtungen. Dieselben sind im Nachstehenden wiedergegeben:

I. Das ganze Gehirn war etwas grösser als der Durchschnitt, wenn man es mit den ausgewachsenen männlichen Gehirnen eines jeden Alters vergleicht. Wenn Rücksicht genommen wird auf die Wirkungen des senilen Schwundes [Grote war im 76. Jahre gestorben], so muss es eher als ein grosses Gehirn betrachtet werden, aber nicht als ein wirklich und besonders grosses. Darüber kann jedoch kein Zweifel herrschen, dass es beim Tode an Grösse und an Gewicht abgenommen hatte durch die Wirkungen der Krankheit; dies zeigte sich deutlich in der ausgesprochenen Abweichung von dem gewöhnlichen Verhältniss zum Körpergewicht. An dem von Welcker angenommenen Maassstabe für Makrocephalie gemessen, blieb das höchste angenommene Gewicht unter diesem Maass; und mit den Gehirnen einiger anderer berühmter Männer (15 Männern, darunter Cuvier, Spurzheim,

Webster, Gauss, de Morny, Dirichlet u. A.) verglichen, würde es seine Stelle etwa ein Drittel vom unteren Ende der Reihe finden.

Das Kleinhirn war etwas grösser als beim erwachsenen Manne mittlerer Statur, aber es war kleiner als gewöhnlich bei Personen von demselben Alter und gleicher Statur. Verglichen mit dem Grosshirn war es entschieden klein, wenn man Rücksicht nimmt auf die gewöhnlichen Wirkungen der Verschiedenheiten der Statur und des Alters auf diese beiden Organe. Das Kleinhirn erschien klein und abgeflacht.

Die allgemeine Form des Schädels war deutlich, oder nahezu, brachycephal, aber er war entschieden höher als gewöhnlich. Das Gehirn selbst war in Uebereinstimmung mit der Gestalt des Schädels, kurz, breit und hoch.

Mit dem Auge geprüft, schienen die Stirnlappen des Gehirns an ihrer oberen Fläche sehr lang zu sein, vor der Sylvischen Spalte sehr breit und an ihrer unteren Fläche sowohl lang als breit. Die Scheitellappen waren kurz und breit; die Schläfenlappen waren gleichfalls breit und kurz; die Hinterhauptslappen waren klein und flach. Beim Wägen fand man, dass die verschiedenen Lappen sehr nahe ihr gewöhnliches Verhältniss hatten — als hauptsächlicher individueller Unterschied zeigte sich, dass die Stirn-Scheitel-Masse etwas schwerer war wie gewöhnlich; dieses Uebergewicht rührte vorzugsweise her von einem Ueberschuss der Scheitellappen; die Schläfenlappen jedoch waren etwas kleiner, und die Hinterhauptslappen entschieden kleiner als gewöhnlich.

Die Hirnwindungen waren sehr massig; sie waren nicht allein breit und tief, sondern stark gefaltet und durch secundäre Furchen ausgezeichnet. Dieser Zustand konnte am ganzen Grosshirn beobachtet werden, er war aber vorzugsweise auffällig in der Stirn- und Scheitelgegend.

Studirt man das Gehirn unter Berücksichtigung der Untersuchungen über die Localisation der Functionen im Gehirn, so giebt die relative Grösse gewisser Windungen oder Gruppen von Windungen zu einigen Betrachtungen über individuelle Eigenthümlichkeiten Veranlassung, die aber kaum sich genügend für eine allgemeine Zusammenfassung eignen.

Die Asymmetrie der Windungen in den beiden Halbkugeln ist sehr ausgesprochen und ist ferner ganz übereinstimmend mit den gewöhnlich an anderen Gehirnen getroffenen Anordnungen.

Die oberflächliche graue Schicht der Hirnhalbkugeln war reichlich vorhanden, bot aber Nichts Bemerkenswerthes. Die Thalami und Corpora striata waren gross, besonders die letzteren.

Die innere weisse Substanz der Windungen und der ganzen Halbkugel waren sehr reichlich, und das Corpus callosum war so lang, dass die Oberfläche seines Durchschnittes ungewöhnlich gross war.

Nach der Grösse und dem Reichthum der Windungen, der Reichhaltigkeit der grauen Substanz sowohl an der Oberfläche wie im Inneren der Hemisphären, und nach der bemerkenswerthen Zahl weisser Fasern, besonders in den queren Commissuren, muss das Gehirn von Grote als ein sehr vollkommenes und hoch organisirtes erklärt werden.

II. Aus den in diesem besonderen Falle ausgeführten Messungen ist klar, dass der äussere Umfang des Kopfes ein unsicherer Indicator betreffs seiner inneren Capacität ist, und dass seine Höhe eine unerlässliche Grösse ist, die man kennen muss. Es leuchtet ferner ein, dass aus verschiedenen Gründen Messungen der Hüte als Daten zur Schätzung der Hirngrössen mancherlei Grundfehlern unterliegt.

Die Aufzeichnungen der Gewichte berühmter Männer bedürfen einer Berichtigung, bevor sie zum Zwecke genauer Vergleichung benutzt werden können, wegen der Wirkungen des Alters, der Statur und Krankheit.

Wegen der individuellen Veränderlichkeit im Gewicht des Körpers, wegen der relativen Fettleibigkeit und Abzehrung ist eine Vergleichung zwischen demselben und den Gewichten des Gehirns und seiner Theile ganz werthlos. Wenn aber die Statur in Zollen ausgedrückt wird und die Gewichte des ganzen Gehirns, des Grosshirns und des Kleinhirns, in Unzen, findet man Vergleichszahlen, welche interessante Ergebnisse erkennen lassen. Während z. B. das ganze Gehirn nicht bloss absolut, sondern auch relativ mit der Statur zunimmt, scheint es, dass das Kleinhirn von demselben mehr beeinflusst wird als das Grosshirn, ein Resultat, das übereinstimmt mit der allgemeinen Annahme, dass die Function des Kleinhirns in der Controle über bestimmte Bewegungen des Körpers und der Gliedmaassen liege.

Es scheint natürlich, dass ein kleines Kleinhirn, welches am Schädel eine kleine, untere Hinterhauptsgrube zur Folge hat, gewöhnlich verknüpft sein wird mit einer compensatorischen grösseren Höhe des Schädels, um für das Grosshirn nach oben Platz zu schaffen statt nach hinten. Ob ferner Dolichocephalie eine Begleiterscheinung der grösseren Kleinhirne ist, und Brachycephalie von kleineren, müssen künftige Untersuchungen entscheiden. Es ist daher sehr wünschenswerth, dass nicht allein die Schädelcapacität im Allgemeinen bestimmt werde, sondern auch die relativen Capacitäten des Grosshirns und des Kleinhirns bei allen nationalen und individuellen Schädeluntersuchungen.

Als eine Methode, das Uebergewicht des einen oder anderen Lappens der Grosshirnhalbkugeln abzuschätzen, wurde vorgeschlagen und benutzt die Bestimmung der Gewichte der verschiedenen Lappen, welche in bestimmter Weise von einander abgegrenzt werden. Diese Methode, die noch modificirt werden muss, um bestimmten Zufälligkeiten zu begegnen, wird fruchtbare Resultate ergeben, wenn man sie auf die Gehirne verschiedener Rassen und Individuen anwendet und auf die der höheren Säugethiere, welche geformte Gehirne besitzen. Geschlechtliche Unterschiede mögen so vielleicht gleichfalls entdeckt werden.

Die relative Entwickelung der Windungen muss fortan unter dem neuen Gesichtspunkte untersucht

werden, den die Arbeiten der Physiologen über die Functionen derselben eröffnet haben. Dies bezieht sich nicht allein auf die Gehirne verschiedener Individuen beiderlei Geschlechts, sondern es scheint auch in anderen Beziehungen von der grössten Wichtigkeit zu sein, besonders in Beziehung auf das Asymmetrieverhältniss der beiden Seiten desselben Grosshirns.

Es wurde gezeigt, dass diese Asymmetrie keine zufällige ist, sondern einem bestimmten allgemeinen Plane folgt; und es ist ein Versuch gemacht worden, diesen Plan zu erklären, indem man denselben in Beziehung brachte zu der der Menschenfamilie gemeinsamen und von Generation zu Generation fortgeerbten Gewohnheit, für bestimmte Zwecke die rechte Hand mehr zu gebrauchen als die linke.

Die Structur der grauen Substanz in den verschiedenen physiologischen Bezirken bedarf der sorgfältigen und eingehenden Untersuchung. Bisher sind keine individuellen Verschiedenheiten in verschiedenen gesunden Gehirnen gefunden worden. Sehr wichtig ist die relative Entwickelung der weissen Fasern in jedem Grosshirn und besonders die Grösse des Corpus callosum in Bezug auf die wirkliche Leistungsfähigkeit des gegebenen menschlichen Grosshirns.

James Dewar und **J. A. Fleming**: Ueber den elektrischen Widerstand von reinen Metallen, Legirungen und Nichtmetallen bei der Siedetemperatur des Sauerstoffs. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 326.)

Die Wirkung der Kälte auf das elektrische Leitungsvermögen der Metalle war früher bereits bis -100^0 untersucht worden; grössere Mengen flüssigen Sauerstoffs, die den Verff. zur Verfügung standen, gaben ihnen die erwünschte Gelegenheit, das Verhalten des elektrischen Widerstandes bei noch viel tieferen Temperaturen einer Messung zu unterziehen, die, obwohl noch lange nicht abgeschlossen, doch bereits beachtenswerthe Thatsachen ergeben hat.

Die zu untersuchenden Substanzen waren als kleine Widerstandsrollen um eine dünne Glimmerplatte gewickelt, ihre Enden mit Drähten gut leitenden Kupfers verbunden, welche durch Kautschuk isolirt zu Quecksilbernäpfchen führten. Die Widerstandsröllchen, welche meist 50 oder 100 cm Draht enthielten, wurden in ein Reagensrohr gesenkt, das mit dem verflüssigten Gase oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt war; der Widerstand wurde durch die Wheastone'sche Brücke gemessen. Die in einem Zimmer von gleichmässiger Temperatur (20^0 C.) ausgeführten Versuche wurden angestellt mit sorgfältig gezogenen Drähten von absolut reinem, ausgeglühtem Platin, Gold, Silber, Aluminium und Zinn, elektrolytischem Kupfer, Eisen, Palladium und Nickel; ferner mit Drähten der Legirungen, Platinsilber, Platiniridium, Platinrhodium, Palladiumsilber, und mit Drähten aus käuflichem Neusilber, Platinoid, verzinntem Eisendraht und Zinn. Der elektrische Widerstand wurde bei nachstehenden Temperaturen gemessen: 100^0 etwa, 20^0, 0^0, -80^0 (Bad von Aether und flüssiger CO_2), -100^0 (siedendes Aethylen), -182^0 (an der Luft siedender Sauerstoff) und -197^0 (im Vacuum von 25 bis 30 mm siedender Sauerstoff). Die beobachteten Werthe sind auf den Widerstand von 1 cm^3 des Metalls (den specifischen Widerstand der betreffenden Substanz) berechnet.

Aus den gefundenen Mittelwerthen ergiebt sich zunächst für die reinen Metalle, dass, wenn man die absoluten Temperaturen als Abscissen und die Widerstände als Ordinaten aufträgt, sämmtliche Linien gekrümmt sind, so dass sie, über -200^0 verlängert, wahrscheinlich die Abscisse in oder bei dem absoluten Nullpunkte schneiden werden. Die Widerstandscurven können in drei Klassen getheilt werden: 1) die von Eisen, Nickel, Kupfer und vielleicht Zinn, welche nach oben concav sind; 2) Gold, Platin, Palladium und vielleicht Silber, welche nach der Abscissenachse concav sind; 3) Aluminium mit gerader Linie. Bei den Metallen der ersten Klasse ändert sich der Widerstand mit der Temperatur derartig, dass die Geschwindigkeit der Zunahme mit steigender Temperatur wächst, während bei den Metallen der zweiten Gruppe mit steigender Temperatur die Schnelligkeit der Widerstandsänderung abnimmt. Solch ein Unterschied zwischen Platin und Nickel war bereits von Knott (Rdsch. II, 353) bei hohen Temperaturen bis zu 300^0 beobachtet; er gilt sonach zwischen weiten Temperaturgrenzen. Sehr interessant ist die ungeheure Abnahme des specifischen Widerstandes der vollkommen reinen Metalle bei den hier untersuchten niedrigen Temperaturen. So ist der Widerstand des Eisens bei -197^0 nur $1/23$ von dem Widerstande bei $+100^0$. Für reines Kupfer verhalten sich die Widerstände bei diesen beiden Temperaturen wie 1 : 11. Aber schon sehr geringe Verunreinigungen beeinflussen diese Abnahme sehr bedeutend. Bei vollkommen reinen Metallen ist es wahrscheinlich, dass, wenn die Temperatur auf den absoluten Nullpunkt sinkt, der Widerstand entweder ganz verschwunden ist oder bis auf einen kleinen Rest abgenommen hat. Clausius hatte (1858) Proportionalität zwischen dem elektrischen Widerstande aller reinen Metalle und der absoluten Temperatur angenommen; dies scheint aber nur für einzelne, und annäherud, richtig zu sein. Verff. glauben, den Verlauf der Widerstands-Temperatur-Curve als Indicator für die chemische Reinheit nehmen zu dürfen; hat die Curve eine solche Richtung, dass sie, verlängert, durch den absoluten Nullpunkt ginge, so kann das Metall als rein gelten.

Ein anderes Bild bieten die Curven der Legirungen; die Aenderungen ihrer Widerstände mit der Temperatur werden dargestellt durch sehr nahezu gerade Linien mit nur geringer Neigung; sie betragen nicht ein Zehntel von denjenigen der reinen Metalle, wenn die Constituenten der Legirung chemisch sehr different sind; so z. B. beim Platinsilber, Platinoid, Neusilber. Sind jedoch die Constituenten der Legirung einander chemisch ähnlich, z. B. beim Platiniridium, Platinrhodium, so ist die Neigung ihrer Widerstandscurve zur Temperaturlinie viel steiler, aber niemals eine derartige, dass sie, wie bei den reinen Metallen, verlängert, den absoluten Nullpunkt treffen würden. Und ganz ähnlich wie die Legirungen verhielten sich die unreinen Metalle; ihre Widerstandscurven waren in ihrer Stellung mehr oder weniger ähnlich den Linien für die aus ähnlichen Metallen gebildeten Legirungen.

Interessant war das Ergebniss über das Verhalten der Kohle, welche, wie bekannt, bei Temperaturen oberhalb 0^0 C. sich in Betreff der Aenderung ihres Widerstandes mit der Temperatur wie ein Elektrolyt verhält; d. h. ihr specifischer Widerstand nimmt bei sinkender Temperatur zu. Wurden nun Kohlen verschiedener Glühlampen den Versuchen unterzogen und ihr Verhalten bei -80^0, -100^0 und -180^0 bestimmt, so fand

sich, dass der specifische Widerstand der Kohle continuirlich zunahm, anstatt, wie bei den Metallen, abzunehmen.

Die geplanten weiteren Untersuchungen mit den Nichtmetallen, Selen und Schwefel, und den Metallen, Arsen und Antimon, sind bisher noch nicht zum Abschluss gebracht. Ferner soll das Verhalten der Nichtleiter, Glimmer, Glas, Guttapercha und Kautschuk, untersucht werden. Da der Widerstand dieser Substanzen mit steigender Temperatur abnimmt, ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie bei der grössten herstellbaren Kälte ein Maximum des specifischen Widerstandes ergeben und so einen Gegensatz zum Verhalten der reinen Metalle bilden werden, deren Minimum beim absoluten Nullpunkte liegt. Jedenfalls ist es sehr wichtig, diese Untersuchung weiter zu führen.

L. Houllevigue: Ueber die Existenz eines Polarisationsmaximums. (Journal de Physique 1892, Ser. 3, T. I, p. 385.)

Die Aufgabe, die sich Verf. gestellt, war, zu untersuchen, wie die Polarisation von Platinelektroden, die in eine Lösung von Kupfersulfat getaucht sind, sich ändert unter dem Einflusse elektromotorischer Kräfte, die denen nahe sind, bei welchen das Salz sich zu elektrolysiren beginnt. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass jedesmal erst eine bestimmte Zeit lang ein Strom von bestimmter elektromotorischer Kraft durch das Voltameter ging und dann die Potentialdifferenz zwischen beiden Elektroden gemessen wurde.

Liess man die Temperatur constant auf 15° C. und stellte die Messungen bald mit normaler, bald mit Zehntelnormal-Lösung an, so fand man den Einfluss der Concentration sehr klein oder fast Null. Liess man hingegen die Temperatur variiren und operirte mit einer Normallösung, so fand man bei den Temperaturen 0°, 15° und 98,5° immer kleinere Werthe, und bei allen ein deutliches Maximum der Polarisation in der Nähe des Punktes, wo die Elektrolyse beginnt. Da nun dieselbe Erscheinung bei der Polarisation von Platinplatten in Salzgemischen und in angesäuertem Wasser, und von Magnesium-Elektroden in einer Lösung von kaustischem Kali schon früher beobachtet worden war, so scheint die Existenz eines Polarisationsmaximums eine allgemeine Erscheinung zu sein. Sie wird vom Verf. wie folgt erklärt:

Der genaue Moment, in dem die Elektrolyse der Polarisation folgt, ist der, wo das erste Kupfermolecül im freien Zustande sich auf der negativen Elektrode absetzt. Aber, wie bekannt, erfolgt die Abscheidung des Metalles nicht augenblicklich auf der ganzen Platte. Prüft man diese mit dem Mikroskop, so erscheint sie bedeckt mit einer Reihe isolirter Krystalle, welche sich gesondert entwickeln. Einzelne Stellen der Platte polarisiren sich also weiter, während andere bereits zu dem Zustande gelangt sind, welcher die Elektrolyse charakterisirt; daher wird die Polarisation, nachdem sie ein Maximum erreicht, wieder geringer, bevor sie ganz aufhört.

Aehnliches beobachtet man, wenn man langsam eine grosse Masse einer die Wärme schlecht leitenden Flüssigkeit erhitzt; an manchen Stellen tritt ein Siedverzug ein, während an anderen das Kochen vor sich geht und die Temperatur auf einen fixen (Siedepunkt) Werth zurückgeht. Ein grosses Thermometer, welches die mittlere Temperatur der ganzen Masse angiebt, kann daher Temperaturen zeigen, die erst wachsen, dann abnehmen, und erst wenn Alles ins Kochen gerathen, wird die Temperatur constant sein.

F. Kohlrausch: Ueber Lösungen von Natrium-Silicaten; insbesondere auch über einen Einfluss der Zeit auf deren Constitution. (Nachricht. v. d. Götting. Ges. d. Wissensch. 1892, S. 461.)

Die Vorgänge, welche beim Zusammenbringen einer Natronlösung mit einer Lösung von Kieselsäure oder von Natronsilicat in der Lösung sich abspielen, bevor die definitiven Gleichgewichtszustände erreicht werden, sind noch wenig bekannt. Herr Kohlrausch hat durch Untersuchung des elektrischen Leitvermögens des einfach gesättigten Salzes $Na_2O.SiO_2$ und des stark mit Kieselsäure übersättigten Polysilicats $Na_2O.3,4SiO_2$ einige Beiträge hierzu geliefert, welche hier kurz erwähnt werden sollen.

Misst man das Leitungsvermögen verschiedener Concentrationen beider Salze, so zeigt jedes ein Maximum, das neutrale Salz für 3,2 g-Aequiv. im Liter der Lösung, das Polysilicat für 2,5 g-Aequiv. Werden die molecularen Leitvermögen graphisch dargestellt als Ordinaten auf der Abscisse der Concentrationen, so erhält man für das neutrale Salz (bis auf eine anfängliche Depression) eine geradlinige Curve, ähnlich, wie für NaCl und andere Elektrolyte vom Verf. früher gefunden, während das übersättigte Salz die stärkst gekrümmte Curve giebt, welche für Salze bekannt ist; sowohl die anfängliche Steilheit wie die spätere Krümmung übertrifft die bekannten Leitungscurven beträchtlich. An dem einfachen Salze ist von Interesse, dass dasselbe in verdünnter Lösung besser leitet, als alle anderen untersuchten Salze in äquivalenter Concentration, während es in concentrirter Lösung zu den schlechtest leitenden Salzen gehört. Auch das übersättigte Salz leitet, aber nur in aller äusserst verdünnter Lösung, relativ gut; mit wachsender Concentration sinkt es rasch zu kleinen Werthen.

Der Einfluss der Temperatur auf das Leitvermögen ist ein sehr bedeutender in den verdünnten Lösungen, besonders beim Polysilicat. Mit abnehmender Verdünnung sinkt der Temperaturcoëfficient zunächst auf ein Minimum, um dann wieder zu steigen. Für alle Lösungen wächst das Leitvermögen mit der Temperatur beschleunigt, bei dem übersättigten Salz sowohl in verdünnter, wie in concentrirter Lösung erheblich beschleunigt.

Mischt man Lösungen von Natron und Kieselsäure so mit einander, dass der Natriumgehalt 0,01 g-Aequiv. pro Liter enthält und die Kieselsäure von 0 ansteigt, so sinkt das Leitvermögen zuerst stark bis auf etwa $^3/_8$ seines Anfangswerthes bei $2\,SiO_2$ auf $1\,Na_2O$, und dann ändert es sich nur wenig; der Temperatureinfluss steigt bis gleichfalls etwa $2\,SiO_2$ und nimmt von da ein wenig ab. In beiden Fällen erfolgt der Durchgang durch den einfach gesättigten Zustand gleichmässig ohne jedes Anzeichen einer Discontinuität. Die obere Grenze für die Verbindung der SiO_2 mit dem Na_2O in der Lösung scheint die Verbindung $Na_2O\,2\,SiO_2$ zu sein, da weiterer Zusatz von Kieselsäure auf die Leitung ziemlich wirkungslos ist.

Vereinigt man eine Lösung von Aetznatron oder Natriumsilicat mit einer Lösung eines Polysilicats, das mehr als 2 Aequiv. SiO_2 enthält, so stellt sich im Allgemeinen das Gleichgewicht nicht sofort her; das anfängliche Leitvermögen ist grösser als der Endwerth, welchen die Lösung nach mehr oder weniger langer Zeit erreicht. Auf den Anfangswerth und die Geschwindigkeit des Verlaufes bis zum Endwerthe war nun der der Mischung vorausgehende Zustand der zum Aetznatron gebrachten Polysilicate von grossem Einfluss. War die verdünnte Lösung des Polysilicats kurz vorher hergestellt, oder war dieses concentrirt zur Mischung verwendet, so sank der anfängliche Ueberschuss des Leitvermögens über

den Endwerth rasch ab und war nach 5 Minuten schon fast unmerklich geworden. Hatte hingegen die verdünnte Lösung des Polysilicats vor der Zufügung des Aetznatrons längere Zeit gestanden, so dauerte die Nachwirkung länger und es dauerte unter Umständen über drei Stunden, bis der Endwerth erreicht wurde. Eine Wirkung der CO_2 ist hierbei ausgeschlossen.

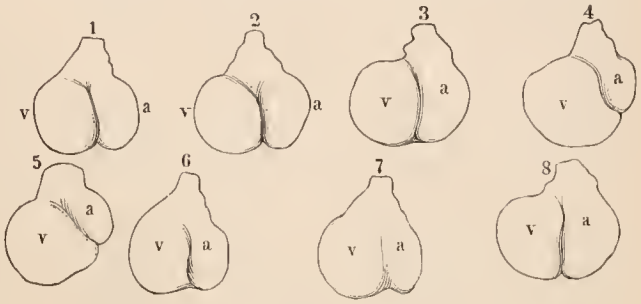
Versucht man nun die allmälige Zersetzung des Polysilicates durch das Alkali, welche sich in den Aenderungen des Leitvermögens ausdrückt, durch eine Formel darzustellen, so fügen sich die Werthe, welche mit verdünnten Lösungen des Polysilicats, die 0 und 1 Minute gestanden hatten, erhalten wurden, der einfachen Exponentialfunction mit einer den Verhältnissen genügenden Genauigkeit; der jeweilige Abstand des Zustandes der Lösung von dem Endzustande verschwindet bei diesen Fällen mit einer Geschwindigkeit, welche in jedem Augenblick diesem Abstande selbst proportional ist, und diese Aenderung des Zustandes wird durch die Aenderung des Leitvermögens gemessen. Je älter aber die verdünnte Lösung des Polysilicats wird, desto weniger genügt die Exponentialfunction; das Leitvermögen ändert sich in späteren Zeiten zu langsam. Vielleicht spielen sich hier mehr gleichzeitig verlaufende Vorgänge ab; vielleicht auch giebt das Leitvermögen nicht immer eindeutigen Aufschluss über Kali und Kieselsäure in Lösung; wir sahen oben, dass Zusatz von SiO_2 über eine gewisse Grenze das Leitvermögen kaum noch änderte.

Aus den Beobachtungen ergiebt sich noch eine Nachwirkung, welche bisher noch nicht bekannt geworden ist. Es zeigt sich nämlich zweifellos, dass die Verdünnung der Lösung des Polysilicats auf dessen Constitution eine Wirkung hat, welche Zeit beansprucht, dass der Gleichgewichtszustand der Theile in der verdünnten Lösung sich erst nach langer Zeit herstellt. Je länger die Lösung bestanden hat, desto hartnäckiger widersetzt sie sich nach einem Zusatz von Aetznatron dem zwischen Natrium und Kieselsäure herzustellenden Gleichgewichtszustande. Diese Veränderlichkeit der Polysilicatlösung mit der Zeit liess sich jedoch nicht oder nur sehr unvollkommen durch deren Leitvermögen selbst nachweisen.

Marey: Die Bewegung des Herzens, durch die Chronophotographie untersucht. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 485.)

Das Studium der thierischen Bewegungen mittelst der Chronophotographie, d. h. durch die Herstellung einer grossen Anzahl sehr schnell sich folgender Augenblicksphotographien, war bisher so erfolgreich gewesen, dass Herr Marey auch die Bewegungen des Herzens nach dieser Methode zu analysiren beschloss. Er wählte hierzu das Herz der Schildkröte, welches er dem Thiere entnahm und ausserhalb des Körpers in der Weise einen künstlichen Blutkreislauf ausführen liess, dass er in die zum Vorhof führende Blutader die Mündung eines kleinen Trichters einband, während die aus der Kammer führende Schlagader mit einem gekrümmten Rohre verbunden war, dessen Ende oberhalb des Trichters lag. Wurde in den Trichter defibrinirtes Blut gebracht, so floss dasselbe in den Vorhof und von dort in die Herzkammer; das Herz setzte dabei mehrere Stunden lang seine Contractionen fort, durch welche dieser künstliche Kreislauf unterhalten wurde. Man sah nun sehr deutlich die Reihenfolge der Bewegungen der Vorhöfe und der Herzkammer und beobachtete, wie jede Zusammenziehung der Kammer einen Theil des Blutes in den Trichter presste; aber zum genauen Analysiren der einzelnen Phasen der Herzcontractionen waren die Bewegungen viel zu schnell. Um nun das Herz photographiren zu können, wurde es mit Wasserfarben weiss angestrichen, und man erhielt dann sehr scharf umrissene Bilder, auf denen eine dunkle Furche den Vorhof von der Kammer trennt. In der Secunde wurden 10 auf einander folgende Bilder aufgenommen, während die Dauer einer ganzen Herzcontraction $^7/_{10}$ Secunde betrug.

Beifolgende Figuren geben nun die Umrisse der Photographien, aus denen sich die Reihenfolge der Bewegungen deutlich erkennen lässt. In den Figuren bedeutet *v* die Herzkammer und *a* den Vorhof. In der Fig. 1 hat der Vorhof seine Systole beendet, sein Volumen ist auf sein Minimum gelangt und der Vorhof ist gefüllt, abgerundet. In Fig. 2 beginnt der Vorhof sich zu leeren, er wird an der äusseren Oberfläche abgeflacht und ähnelt einer Zunge; die Kammer beginnt ihr Volumen zu vergrössern. In Fig. 3 hat der Vorhof an Volumen abgenommen und seine Spitze nähert sich dem Ventrikel, der noch weiter zunimmt. In Fig. 4 hat sich der Vorhof noch weiter zusammengezogen, die Kammer hat das Maximum ihrer Fülluug erreicht. In Fig. 5 hat der Vorhof seine Entleerung beendet, und der Ventrikel nimmt an Volumen ab, seine Systole beginnt (in diesem Moment spraug das Blut in den Trichter). In Fig. 6 ist die Systole des Ventrikels weiter vorgeschritten und der erschlaffte Vorhof beginnt sich zu füllen. In Fig. 7 ist die Systole des Ventrikels beendet, der Vorhof ist ausgedehnt, wir haben die Phase der Fig. 1 vor uns; ebenso entspricht die Fig. 8 ungefähr der Fig. 2.



Würde man die Zahl der Bilder vermehren und die Anzahl der Herzschläge verringern, so könnte man noch weitere Einzelheiten der Bewegungen in den einzelnen Abschnitten des Herzens erkennen. Schon jetzt sind die Aufschlüsse interessant und die Bilder lehren überzeugend, dass von einer activen Diastole der Kammern von einer Ansaugung des Blutes keine Rede ist. Herr Marey hofft, diese Versuche statt am Herzen einer Schildkröte an dem höherer Thiere anstellen zu können und an diesen wichtigere Resultate zu erzielen.

Adolf Mayer: Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen. (Die Landwirthschaftlichen Versuchsstationen, 1892, Bd. XL, S. 203.)

Gèneau de Lamarlière: Ueber das Verhältniss der Assimilation von Pflanzen derselben Art, die in der Sonne und im Schatten entwickelt sind. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 368.)

Derselbe: Ueber Athmung, Transpiration und Trockengewicht der in der Sonne und der im Schatten entwickelten Blätter. (Ebenda, p. 521.)

Während die Assimilation der Pflanze nur im Lichte vor sich geht, findet die Athmung unablässig Tag und

Nacht statt. Wenn trotzdem eine Stoffzunahme der Pflanzen eintritt, so rührt dies von der bedeutend grösseren Intensität des Assimilationsvorganges her, die z. B. beim Lorbeer (nach Boussingault) das 30fache der Athmungsintensität beträgt.

Es giebt nun eine ganze Reihe von Pflanzen, die noch unter ganz schlechten Belichtuugsbedingungen, wo sie vielleicht uur $^1/_{50}$ oder $^1/_{100}$ des möglichen Lichtes erhalten, wachsen und sogar im volleren Lichte nicht oder schlecht gedeihen. Bei diesen Pflanzen muss das Verhältuis zwischen Kohlensäurereduction und Athmuug ein anderes sein, als hei den das Sonnenlicht aufsuchenden Gewächsen, und zwar muss entweder die Assimilatiou stärker oder die Athmung kleiner sein oder beides.

Herr A. Mayer setzt uun auseinander, dass die erstere Voraussetzung deu grössten theoretischen Schwierigkeiten begeguet und führt deu experimentellen Beweis, dass einige Schattenpflanzen (und zwar kultivirte Ziergewächse) sich durch schwächere Athmung von den Volllichtpflanzen unterscheiden. Die nach des Verf. Auweisuugen von Herru Stemmerik an der Versuchs-Station zu Wageningen (Holl.) ausgeführten Versuche wurden mit dem von Herrn Mayer in Gemeinschaft mit Wolkoff construirten Apparate gemacht. In demselben werden die Athmungsgrössen aus der gasometrisch berechneteu Volumverminderung eiuer durch Quecksilber abgesperrten und mit Kalilauge kohlensäurefrei erhaltenen Atmosphäre, in welcher sich das Object hefindet, hestimmt; deun diese Volumverminderung rührt unter den fraglicheu Umständen einfach von Sauerstoffaufnahme her.

Die vom Verf. mitgetheilten Zahlen lassen uuu in der That erkennen, dass die Athmungsenergie hei Schattenpflanzeu wie Vigelia vivipara, Saxifraga sarmentosa, Tradescantia zebrina und Aspidistra elatior beträchtlich geringer ist als beim Roggeu. Der Sauerstoffverbrauch auf 1 g Trockensubstauz war z. B. bei Roggenhlättern dreimal grösser, als bei einem jungen Spross von Vigelia vivipara, und die verbrauchteu Volumprocente an Sauerstoff hetrugen hei ersteren viermal mehr als bei letzterem.

Diese Ergebnisse siud nach Verf. ein wichtiges Erklärungsmoment für das geriuge Lichtbedürfniss der betreffenden Pflanzen, da bei der geringeren, durch die Verbrennung verloreu gehendeu Menge an organischer Substauz auch weniger Production in derselben Zeit nothwendig ist, um diesen Verlust zu deckeu, so dass noch ein Ueberschuss für das Wachsthum und die Bildung neuer Organe bleiben kaun.

Die geringere Athmungsgrösse der Schattenpflanzen deutet auf eine geriugere Intensität ihres Stoffwechsels hin, der auch in dem langsamen Wachsthum und der Langlebigkeit ihrer Organe hervortritt.

Herr Géneau de Lamarlière hat bei seinen Versuchen Pflanzeu derselhen Art benutzt und dieselhen theils in der Sonne, theils im Schatten unter Anwendung kleinerer oder gösserer Versuchsgläser oder unter Glasglocken auf ihre Assimilation, Athmung und Transpiration beobachtet. Er gelangte dabei zu folgeuden Ergebnissen, von denen hier besonders das zweite Beachtung verdient, da es dem von Herrn Mayer gefundeneu Resultat entspricht.

1. Unter denselhen äusseren Bedingungen wird die Kohlensäure von deu in der Soune sich entwickelnden Blättern einer Art energischer zersetzt, als von den im Schatten entwickelten Blättern.

2. Bei gleicher Oberfläche und unter gleichen äusseren Bedingungen zeigen die Blätter derselheu Art, wenu sie sich in der Sonne entwickeln, eine stärkere Athmung als die, welche im Schatten entwickelt sind.

3. Für dieselbe Oberfläche und uuter den gleichen Bedingungen ist die Menge des verdunsteteu Wassers für die Sonnenblätter grösser als für die Schattenblätter.

4. Das Verhältniss des Trockengewichtes zum Frischgewicht der iu der Sonne entwickelten Blätter ist grösser, als dasjenige der in Schatteu entwickelten Blätter.

F. M.

H. C. Vogel: Newcomb-Engelmann's Populäre Astronomie. Zweite vermehrte Auflage. 8°. 748 S. (Leipzig 1892, W. Engelmann.)

Seit dem Erscheinen der deutschen Ausgabe von Sim. Newcomb's „Populärer Astronomie" im Jahre 1881 hat die Sterukunde, besonders der jüngste Zweig derselben, die Astrophysik, so wesentliche Fortschritte gemacht, haben durch Einführung der Photographie als Hülfsmittel in das Instrumeutarium der Sternwarten die Spectroskopie und die Katalogisiruug der Fixsterne, die Auffindung und Beschreihung der Nehel und die Entdeckung selbst unserer kleinen Planeten so weseutlich ueue Aufgaben zu löseu oder wenigstens in Angriff zu uehmen vermocht, dass eine wesentliche Umgestaltung und Ergänzung einzeluer Abschnitte des beliebten populäreu Werkes eiu sich immer nothwendiger uud unerlässlicher aufdrängendes Bedürfniss wurde; trotz der Vortrefflichkeit der „Populären Astronomie" von Newcomb-Engelmaun zur Belehrung und Orientirung für den Nichtastronomen in allen Fragen der beobachteuden und messenden Astronomie wurdeu die Lücken in den Abschnitten, welche die Astrophysik behaudeln, oder mit deu Ergebnissen derselben in Beziehung steheu, immer empfindlicher. Es war daher ein glücklicher Gedanke der Verlagshandluug, nach dem Tode des Herausgehers der ersten deutschen Ausgabe die Herausgabe einer zweiten Auflage dem führenden Meister der deutscheu Astrophysiker, Herru Professor Vogel in Potsdam, zu übertragen, der in dankeuswerther Weise, uuterstützt von seinem Assistenten Herrn Dr. Scheiner, diese Aufgabe übernommen und gelöst hat. Eine Vergleichung der ersten Auflage mit der zweiteu zeigt, dass zwar nicht allein der Umfang fast derselhe, die Anordnuug des Inhaltes mit nur weuigen Veräuderungen die gleiche gehlieben, sonderu auch, mit Ausnahme einiger bald zu erwähneuder Abschnitte, der frühere Text fast unveräudert zum Abdruck gelangt ist uud der Bearbeiter sich hier nur darauf heschränkt hat, so z. B. hei der Rotation der Planeten Mars und Veuus, einzelne Zahlen und Daten, welche in neuester Zeit ermittelt siud, an die Stelle der älteren zu setzen oder an entsprechendem Orte einzufügen. Aber wesentlich umgestaltet und neu bearheitet sind die Abschnitte über Spectralanalyse, Photometrie und Photographie, in denen die Fortschritte der neueren physikalischen Untersuchungsmethoden und die Verbesserungen der Instrumente beschrieben siud, unter vorzugsweiser Berücksichtigung der am astrophysikalischeu Observatorium zu Potsdam beuutzten Instrumente; Photometrie und Photographie, die in der ersten Auflage zusammen in eiuem Abschuitt auf etwa vier Seiten abgehaudelt sind, werden in der neuen Auflage in zwei hesonderen Abschnitten, erstere allein auf vier und letztere auf acht Seiten in ihren wesentlichsten für die Astrophysik maassgebenden Umrissen dargestellt. Bedeutend umgestaltet ist iu dem Kapitel „Kometen und Meteore" der Abschnitt „Physikalische Beschaffenheit der Kometen"; hier, wo die erste Auflage mit einem grossen Fragezeichen schloss, konnte die zweite bereits die wahrschein-

liche Antwort bringen, welche einerseits Bredichin's theoretische Untersuchungen über die abstossenden Kräfte in den Kometenschweifen, andererseits die experimentellen Arbeiten über das elektrische Glühen der aus den Meteoriten extrahirten Gase in Betreff der früher so räthselhaften Kometen-Erscheinungen gegeben. In dem Kapitel „Astroguosie und Astrophysik" ist in dem Abschnitte physische Beschaffenheit der Sterne statt der älteren Secchi'schen die Vogel'sche Eintheilung der Sternspectra zu Grunde gelegt, und die Erklärung der verschiedenen Spectra als Bilder einzelner Stadien in der Entwickelungsgeschichte der Himmelskörper führt den Leser zu einer einheitlichen Auffassung der grossen Mannigfaltigkeit der Sternspectra. Auf unsere Kenntniss der physikalischen Gesetze gestützt, durch Beobachtung und Experiment geleitet, muss die neue Auffassung von den verschiedenen Entwickelungsstadien, welche jeder Stern im Laufe der Zeiten durchmacht, mehr befriedigen als die älteren von grossen Geistern ahnungsvoll erfassten Hypothesen der Kosmogonie. Die Aufschlüsse, welche in den allerletzten Jahren durch die spectrophotographischen Untersuchungen der veränderlichen und der neuen Sterne uns geworden sind, haben ebenso eine Umarbeitung des Abschnittes über die veränderlichen Sterne und die Doppelsterne nothwendig gemacht, wie die photographischen Entdeckungen im Bereich der Nebelflecke, welche in ungeahnter Ausdehnung, Zahl und Gestalt, auf der lichtempfindlichen Platte hervortreten, diesen Abschnitt wesentlich zu verbessern zwangen; zwei Photogramme, der Andromeda-Nebel und der Orion-Nebel, vor Allem aber die vier Bilder vom Spiral-Nebel in den Jagdhunden, zeigen die ausserordentliche Ueberlegenheit der Photographie über das directe Sehen auf dem Gebiete der Nebelflecke. Dass die Neubearbeitung dieser Abschnitte durch Herrn Vogel erfolgt, der selbst so wesentlich an der Neugestaltung dieses Zweiges der Astronomie mitgearbeitet hat und mitarbeitet, giebt der Newcomb-Engelmann'schen Astronomie noch einen erhöhten wissenschaftlichen Werth, und wird demselben ausser den alten Freunden sicherlich eine grosse Zahl neuer Freunde zuführen. — Die Ausstattung des Werkes ist eine lobenswerthe.

Paul Knuth: Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Zweiter Theil (die Zeit nach Linné). (Kiel und Leipzig 1892, Verlag von Lipsius und Tischer.)

Der Verf. giebt zunächst noch einen Nachtrag zum ersten Theil (den wir in dieser Zeitschrift 1891, S. 63 besprochen haben), in dem er die Thätigkeit von Joachim Jungius, Jacob Albinus und David Vasmerus würdigt, und schildert sodann eingehend den mächtigen Einfluss, den Linné durch die Einführung der binären Nomenclatur, durch sein System und seine kurzen und scharfen Beschreibungen (Diagnosen) auf die genauere Erforschung und Kenntniss der europäischen Pflanzenwelt ausgeübt hat. Sodann giebt er eine ausführliche Geschichte der so wichtigen Flora danica mit eingehender Würdigung der Verff. und ihrer botanischen Thätigkeit und erörtert, welche Theile derselben sich auf die schleswig-holsteinische Pflanzenwelt beziehen. Dasselbe gilt von den damaligen anderweitigen auf die dänische Flora Bezug nehmenden Publicationen, die meist von denselben Verff. herrühren. Hieran schliesst der Autor eine kurze Erwähnung von A. J. Retzius: Florae Scandinavicae Prodromus. Nachdem er darauf die botanische Thätigkeit der Kieler Professoren für Botanik bis 1780 geschildert hat, würdigt er eingehend die für die Erforschung der Holsteinischen Flora so wichtige Thätigkeit von S. H. Weber, sowie die gleichzeitige von H. P. C. Esmarch für die Kenntniss der schleswigschen Flora. Von hier aus führt uns der Verf. ein continuirliches Bild der Erforschung, speciell der schleswig-holsteinischen Flora, bis zum Jahre 1887 vor, das um so vollständiger ist, als es sich nicht bloss auf die gedruckten Publicationen, sondern auch auf die angelegten Sammlungen erstreckt. Im Jahre 1887 erschien des Verf. Flora von Schleswig-Holstein, der unmittelbar Prahl's kritische Flora von Schleswig-Holstein folgte. Auch erschien bald darauf 1889 J. Reinke's Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Deshalb eben lässt der Verf. in seiner historischen Darstellung bei den Jahren 1887 bis 1889 einen gewissen Abschnitt in dem Fortschreiten unserer Kenntnisse der Pflanzenwelt Schleswig-Holsteins eintreten. Er giebt sodann Uebersichten der seit 1887 erschienenen Arbeiten über Algen, Pilze, Moose, Gefässkryptogamen und Blüthenpflanzen des Gebietes und schliesst daran noch Nachrichten über die Gärten, Anlagen, Institute und Sammlungen der Provinzen.

Ein zweiter Abschnitt behandelt speciell die nordfriesischen Inseln und Helgoland.

In einem dritten Abschnitte werden die auf die Biologie der Pflanzen bezüglichen Arbeiten zusammengestellt und im letzten Abschnitte ist eine Geschichte der phänologischen Beobachtungen in der Provinz gegeben. P. Magnus.

Vermischtes.

Herr E. v. Gothard hat mehrere Nebelflecke spectrophotographisch untersucht, um ein reicheres Material zu sammeln zur Begründung der Aehnlichkeit, die man zwischen dem Spectrum der wieder erschienenen Nova Aurigae und dem der Nebel sehr bald gefunden. Herr Gothard stellt Wellenlängen, die er im Spectrum der Nova gemessen, mit den Wellenlängen der Spectra des Orionnebels und von vier planetarischen Nebeln zusammen und leitet aus denselben unter anderem folgende Schlüsse ab: Die identischen Spectra der untersuchten Nebel zeigen zwei Gruppen von Linien; nämlich Wasserstofflinien und drei für die Nebel charakteristische Linien ($\lambda = 500{,}4$, 386,7 und 372,7); ausserdem sind noch sechs andere Linien und bei allen planetarischen Nebeln ein mehr oder weniger starkes, continuirliches Spectrum vorhanden. Das Spectrum der Nova ist, was das Aussehen und die Wellenlängen der Knoten anbelangt, ganz identisch mit dem Nebelspectrum. Es sind in demselben die beiden ersten Nebellinien ganz entschieden zu erkennen; drei Linien coincidiren mit den Wasserstofflinien, und eine von den anderen Linien der Nebel ist gleichfalls im Nova-Spectrum vorhanden. (Astronomische Nachrichten 1892, Nr. 3129.)

In seinem vorläufigen Berichte über die Meeresströmungen auf Grund der Challenger-Beobachtungen, den Herr A. Buchan der physikalischen Section der British Association zu Edinburg erstattet hat, theilte er mit, dass die Bearbeitung des Challenger-Materials unter Benutzung der Beobachtungen von Mohn, Agassiz, Buchanan, Belknapp und Whorton soweit gediehen, dass die Hauptresultate bereits aufgestellt werden können. Es zeigt sich, dass die Oberflächenwinde der Erde eine besondere Bedeutung für die Meerestemperatur haben. Die Oberflächenwinde des Atlantic erzeugen Strömungen, welche die Wirkung haben, die Temperatur an der Westseite des Atlantic in der Tiefe von 100 bis 500 Faden um etwa 10^0(F.) über die Temperatur der gleichen Tiefe an der Ostseite zu erhöhen. In 500 Faden ist die Temperatur an beiden Seiten des Atlantic dieselbe, aber in grössereu Tiefen ist das Verhältniss wieder umgekehrt. In diesen Tiefen steht die Westseite mehr unter dem Einflusse der arktischen Strömungen

längs der amerikanischen Küste, und die Ostseite steht mehr unter dem Einflusse der Tiefenströmungen aus dem Mittelländischen Meer und den Aequatorialgegenden des Atlantic. Die Vertheilung der hohen Temperatur erstreckt sich nordwärts bis über den Wyville-Thomson-Rücken zwischen Shetland und Island. In 700 Faden ist die Temperatur genau im Süden dieses Rückens 5° oder 6° höher als über dem pacifischen, indischen und südatlantischen Ocean in gleicher Tiefe. In 200 Faden ist die Temperatur des Mittelländischen Meeres etwa 56° und bleibt so constant bis zum Grunde. Aehnliche Zustände gelten im Golf von Mexico, wo die Temperatur in 700 Faden 25,5° ist und keine Aenderung in den grösseren Tiefen zeigt. Andererseits herrscht nördlich vom Wyville-Thomson-Rücken im Nordatlantic eine gleichmässige Temperatur von etwa 29,5° in allen Tiefen unter 700 Faden, welche Temperatur etwa 2° oder 3° höher ist als der Gefrierpunkt des Salzwassers. Dieser Tiefenstrom warmen Wassers aus dem Mittelländischen Meere, der sich selbst über das Nordcap Norwegens hinaus erstreckt, scheint zu erklären, warum Beispiele vom Erscheinen der Eisberge an der Westküste Europas nicht vorkommen. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 383.)

Wenn eine Luftblase in Wasser aufsteigt, so ist, nach einer Mittheilung des Herrn F. T. Trouton in der physikalischen Section der Britisch Association zu Edinburg, die Geschwindigkeit des Aufstieges eine periodische Function der Grösse der Blase. Die Gestalt der Curve, die man erhält, wenn man die Volume der Blasen als Abscissen und die entsprechenden Geschwindigkeiten als Ordinaten aufzeichnet, zeigt, dass zuerst, wie zu erwarten war, zunehmende Grösse der Blase die Geschwindigkeit verringert; aber dann nimmt die Geschwindigkeit wieder zu, erreicht ein Maximum, das etwa doppelt so gross ist, wie das Minimum, nimmt wieder ab, und so fort zwei oder dreimal je nach dem Durchmesser des benutzten Rohres. Die Schwankungen der Curve erlöschen in derselben Weise wie die eines Pendels in einem zähen Medium. Die Form der Blasen ist beim ersten Minimum kugelig, hernach ist die Blase oben zugespitzt, bis das zweite Minimum eintritt, wo sie wieder oben abgerundet ist u. s. f. Statt der Luft wurden auch Flüssigkeiten benutzt, die sich mit Wasser nicht mischen; ebenso wurden Luftblasen in anderen Flüssigkeiten untersucht.

Eine exacte Scheidung zwischen löslichen Fermenten und geformten Fermenten ist, nach den Beobachtungen der Herren Maurice Arthus und Adolphe Huber, durch das Reagens Fluornatrium möglich, welches in der Dosis von 1 Proc. augenblicklich und für immer die vitalen (durch geformte Fermente verursachten) Gährungen aufhebt, ohne die rein chemischen Gährungen zu unterbrechen. Das Fluornatrium wurde zuerst von Tappeiner als sicheres Antisepticum empfohlen, welches die Entwickelung von Bacterien in Kulturbouillon hindert und in der Dosis von 2 Proc. vorhandene Bacterien tödtet. Die Herren Arthus und Huber haben nun die Wirkung des Fluornatriums bei einer grösseren Reihe von Gährungen untersucht und gefunden, dass der Fäulnissprocess, die ammoniakalische Gährung des Harns und die Alkoholgährung des Zuckers sämmtlich durch Fluornatrium unterdrückt und sofort aufgehoben werden, während die Wirkungen des Invertins, Emulsins, des Speichels, des Magen- und Pancreassaftes durch Fluornatrium nicht beeinflusst werden. Bei einer Untersuchung unbekannter fermentativer Vorgänge wird sich danach das Fluornatrium dazu verwenden lassen, um über die Natur der Fermentation (ob vital oder chemisch) Aufschluss zu geben. (Archives de Physiologie 1892, Sér. 5, T. IV, p. 651.)

Nach allen bisher veröffentlichten Beobachtungen stellt Rhizophora Mangle L., welche die Mangrove-Wälder vieler tropischen Gegenden bildet, einen niedrigen Baum von 5 bis 15 m Höhe und geringem Umfange dar, der mit zahlreichen Stamm- und Zweig-Luftwurzeln versehen ist und eine herabhängende, oft bis zum Wasser reichende, gewölbte Krone hat. In Ecuador hat nun Herr Baron H. Eggers einen ganz anderen Habitus der Rhizophora beobachtet. Der Rio Guayas ist bei seiner Mündung in den Golf von Guayaquil auf beiden Seiten mit prachtvollem Hochwalde eingefasst, der ausschliesslich aus Rhizophora Mangle besteht. Dieselbe tritt hier als ein bis 50 m hoher, gerader Baum auf, dessen Stamm bis über die Hälfte seiner Höhe zweiglos ist und eine verhältnissmässig kleine, lichte Krone hat. Er bildet keine oder nur spärliche Zweig-Luftwurzeln, die nie den Boden erreichen und ein halb rudimentäres Aussehen haben. Die oberen, für die niedrige Form so charakteristischen Stammluftwurzeln fehlen immer, nur die vom unteren Theil des Stammes schräg ausgehenden Adventivwurzeln erinnern an die Maugroveform. Der Stammumfang beträgt im Durchschnitt 2 bis 3 m, kann aber 4 m und mehr erreichen. Der Baum liefert daher ein vorzügliches Nutzholz, zumal sein Holz sehr fest und dauerhaft ist. Die Stadt Guayaquil ist fast ganz aus dem Holz der Rhizopbora Maugle aufgebaut.

Das Auftreten dieser interessanten Form der Rhizophora bringt Herr Eggers mit den localen Verhältnissen in Verbindung. Die Bildung von Luftwurzeln dürfte nämlich entbehrlich sein, da das Fallen und Steigen des Wassers trotz der mächtigen Fluthbewegung, stets ein gleichmässig sanftes ist und keinen starken Wogenschwall im Gefolge hat; und sodann auch, weil starke Winde an den pacifischen Küsten sehr selten sind. Ausserdem sind die Ufer des Rio Guayas von einem Diluvium von grosser Mächtigkeit und unerschöpflichem Reichthum gebildet, das in Verbindung mit dem für Rhizophora wahrscheinlich speciell günstigen Klima das grossartige Wachsthum des Baumes ermöglicht; sie scheinen daher das amerikanische Entwickelungscentrum der Art zu bilden. (Botanisches Centralblatt, 1892, Bd. LII, S. 49.) F. M.

Der Botaniker Prof. Max Büsgen in Jena ist an die Forstlehranstalt zu Eisenach berufen.

Francis Darwin ist zum Professor für systematische Botanik und Pflanzenphysiologie an der Universität Cambridge ernannt.

Am 6. December starb zu Charlottenburg Dr. Werner v. Siemens im Alter von 76 Jahren.

Am 4. December starb zu Strassburg der Professor der Anatomie Johann Georg Joessel im Alter von 54 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Newcomb-Engelmann's Populäre Astronomie. 2. Aufl. von Dr. H. C. Vogel (Leipzig 1892, Engelmann). — Hülfsbuch für die Ausführung elektrischer Messungen von Privatd. Dr. Heydweiller (Leipzig 1892, Barth). — Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen von Dr. Carl Barus (Leipzig 1892, Barth). — Missouri Botanical Garden. Third annual Report (St. Louis 1892). — Meteorologische Beobachtungen zu Dorpat im Jahre 1891 von Prof. v. Oettingen (Dorpat 1892). — Australische Reise von R. v. Lendenfeld (Innsbruck 1892, Wagner). — Plaudergänge im Weltall von Harry Gravelius, I. Band (Berlin 1892, Stankiewicz). — Die Elektricität und ihre Anwendung von Doc. Dr. L. Graetz. 4. Aufl. (Stuttgart 1892, Engelhorn.) — Graber's Leitfaden der Zoologie. 2. Aufl. von J. Mik (Prag 1892, Tempsky). — Zeittafeln zur Geschichte der Mathematik, Physik und Astronomie bis 1500 von Prof. Felix Müller (Leipzig 1892, Teubner). — Ueber den Hagelschlag im Canton Thurgau am 6. Juni 1891 von Dr. Clemens Hees (S. A.). — Die Beruhigung der Meereswogen durch Oel von Richard Klimpert (S. A.). — Die Geheimnisse des Planeten Mars von A. Schmidt (S. A.). — Geologische und geographische Experimente von Ed. Reyer. II. Heft (Leipzig 1892, Engelmann). — Physikalische Revue von L. Graetz II, 10 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Bolometrische Untersuchungen über die Stärke der Strahlung verdünnter Gase von Knut Angström (S. A.).

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VII. Jahrg. Braunschweig, 31. December 1892. **No. 53.**

Inhalt.

Meteorologie. Julius Elster und Hans Geitel: Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlung. S. 669.

Kleinere Mittheilungen. P. Puiseux: Beobachtungen der Perseïden auf der Pariser Sternwarte im August 1891. S. 673. — C. Decharme: Verschiebungen einer Magnetnadel auf Quecksilber unter der Einwirkung eines elektrischen Stromes. S. 673. — R. Miuervini: Beitrag zur Morphologie der functionellen Anpassung der Organe. Structureigenthümlichkeiten der Hautarterien. S. 674. — P. Grützner: Ueber chemische Reizung der motorischen Nerven. S. 674. — P. P. Dehérain: Die Trauspiration der Gewächse und der Gebrauch des Düngers. S. 675.

Literarisches. Galileo Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das Ptolemäische und das Kopernikanische. S. 675. — Ed. Reyer: Geologische und geographische Experimente. II. Heft: Vulkanische und Massen-Eruptionen. S. 676.

Vermischtes. Spectrophotograph der Pariser Sternwarte. — Elektrische Entladung in Gasen. — Personalien. S. 676.

Astronomische Mittheilungen. S. 676.

Julius Elster und **Hans Geitel:** Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1892, Bd. CI, Abth. IIa, S. 703.)

Nachdem durch die Entdeckung von Hertz und zahlreiche Beobachtungen anderer Physiker erwiesen war, dass ultraviolettes Licht die Eigenschaft besitzt, die Entladung negativer Elektricität zu befördern und den von demselben getroffenen Körpern negative Elektricität zu entziehen, lag es nahe, den Sonnenstrahlen eine directe Einwirkung auf die unter normalen Verhältnissen vorhandene Abnahme der negativen Elektricität der Luft mit der Höhe zuzuschreiben. Hypothesen, welche die normale Luftelektricität in dieser Weise zu erklären versuchten, wurden auch aufgestellt, ohne jedoch durch entsprechendes Beobachtungsmaterial begründet zu werden. Die Herren Elster und Geitel haben daher beschlossen, diese Lücke auszufüllen und in der Zeit vom October 1888 bis October 1891 einerseits durch systematische Beobachtungen des normalen atmosphärischen Potentialgefälles, andererseits, nachdem sie in dem amalgamirten Zink einen Körper gefunden hatten, der die Fortführung negativer Elektricität durch Sonnenlicht in starkem Maasse zeigt, durch Messung der lichtelektrischen Wirkung der Sonne in verschiedenen Tages- und Jahreszeiten ein Material gesammelt, auf Grund dessen sie die Frage nach den Beziehungen des atmosphärischen Potentialgefälles zur lichtelektrischen Wirkung der Sonne einer sehr eingehenden Discussion zu unterziehen vermochten. Da ferner eine erst jüngst von den Verff. veröffentlichte Beobachtung (Rdsch. VII, 100) gezeigt hatte, dass nicht blos Metalle, von denen dies bisher ausschliesslich erwiesen war, sondern auch eine Reihe von Mineralien lichtelektrisch wirksam sind, so hatte die zu erörternde Beziehung zwischen der Luftelektricität und der Sonnenstrahlung eine solidere Grundlage gewonnen.

Das gesammte Beobachtungsmaterial, soweit es für die Discussion des behandelten Gegenstandes in Frage kommt, ist in der Einleitung der Abhandlung in ausführlichen Tabellen der Discussion vorangeschickt, welche in vier Abschnitte zerfällt, die der Reihe nach hier besprochen werden sollen.

Der erste Theil behandelt die Messungen des normalen Potentialgefälles der atmosphärischen Elektricität. Dieselben erfolgten in der Weise, dass an einem 2 m langen Stabe von einem Fenster aus eine kleine, metallene Petroleumlampe isolirt in die Luft hineingehalten wurde, während die Lampe durch eine Leitung mit einem Exner'schen Elektroskop verbunden war. Die Flamme der Lampe sammelte die Luftelektricität und führte sie dem Knopfe des Elektrometers zu; das Gehäuse des letzteren hingegen war zur Erde abgeleitet, so dass, nach bestimmten Reductionen für die verschiedene Entfernung der Lampe vom Hause, die Potentialdifferenz eines in einem Meter Höhe über dem Erdboden auf freiem Felde gelegenen Punktes gegen den Erdkörper, und zwar zwischen den Grenzen 40 und 1500 Volt/Meter gemessen werden konnte. Da nur Beobachtungen an ganz wolkenlosen Tagen das normale Potentialgefälle ergeben können, wurden bei der Auswahl des zu verwerthenden Materials Bewölkung, Nieder-

schläge, Nebel, Dunst und Wind entsprechend berücksichtigt. Von dem gesammten Beobachtungsmaterial aus der Zeit von October 1888 bis October 1891, im Ganzen 177 Beobachtungstage mit 1684 Einzelmessungen, blieben daher nur 139 Tage mit 1478 Einzelbeobachtungen für die Discussion verwendbar.

In Bezug auf den jährlichen Gang des Potentialgefälles ergab das Beobachtungsmaterial, dass dasselbe im December seinen höchsten durchschnittlichen Werth (470 Volt/Meter) erreicht, während das Minimum (102 Volt/Meter) im Juni beobachtet wird. Das Zeichen der Luftelektricität war fast ausnahmslos positiv, nur an einigen ausserordentlich kalten Tagen, wo ein lebhafter Wind feinen Staubschnee über eine Schneelage hinwegtrieb, war sie negativ und als Zeichen vorhandener Störung beobachtete man Sprünge von + zu —.

In Betreff der täglichen Variation stellte sich ein Unterschied zwischen den Winter- und Sommermonaten heraus. In den Monaten November bis März war der tägliche Verlauf ein ausserordentlich unregelmässiger; dabei zeigten alle Curven gegen Abend höhere Werthe als am Morgen, so dass um 9 oder 10 p durchschnittlich die höchsten Werthe beobachtet wurden. In den übrigen Monaten (April bis October) hingegen, war die Variation der Hauptsache nach die gleiche; überall sanken die hohen Vormittagswerthe bis zu einem tiefen Minimum zur Zeit des Sonnenunterganges herab; nur im Juni und Juli eilte es diesem Zeitpunkte um einige Stunden voran. Dieser charakteristische Unterschied zwischen sommerlichem und winterlichem Potentialverlauf ist übrigens auch schon an einzelnen beliebig ausgewählten normalen Tagen mit voller Deutlichkeit erkennbar. Für Tage sommerlichen Witterungscharakters scheint übrigens das allmälige Absinken des Potentialgefälles vom Vormittag zum Abend eine über die ganze Erde verbreitete Erscheinung zu sein, da Exner dieselbe auch in Ceylon am 4. Februar 1889 beobachtet hat.

Im zweiten Theile der Abhandlung werden die photometrischen Beobachtungen der ultravioletten Sonnenstrahlung behandelt. Da bisher derartige Beobachtungen noch niemals angestellt waren, ist der methodische Theil der Untersuchung sehr eingehend erörtert. Zur Messung der ultravioletten Sonnenstrahlung diente eine amalgamirte Zinkkugel, die mit einem geladenen Elektrometer verbunden war, dessen Entladungsgeschwindigkeit ein Maass für die Intensität der lichtelektrischen Wirkung des Sonnenlichtes bildete. Für das Verhältniss der Lichtintensität zur Elektricitätsentladung war eine einfache Formel theoretisch entwickelt und durch eine Reihe von Versuchen die Richtigkeit dieser Formel nachgewiesen. Bei der Prüfung der Formel musste eine künstliche, an ultravioletten Strahlen reiche Lichtquelle benutzt werden, deren Intensität beliebig messbar verändert werden konnte. Am geeignetsten erwies sich hierfür ein kleiner elektrischer Funke, der stets in gleicher Intensität erzeugt, je nach der wechselnden Entfernung verschieden intensiv wirkte. Zahlreiche Versuche ergaben die Richtigkeit der Formel, so dass amalgamirtes Zink in Verbindung mit einem Elektroskop als ein zuverlässiges Mittel betrachtet werden kann, unter gleichen Versuchsbedingungen die Stärke des wirksamen ultravioletten Lichtes zu messen. Versuche an lichtempfindlichen Substanzen im Vacuum hingegen haben gezeigt, dass für dieses das angenommene Zerstreuungsgesetz nicht mehr gelte, indem geringe Lichtintensitäten hier stärker zu wirken schienen, als man erwarten sollte.

Die Fehlerquellen dieser Messungsmethode werden sehr eingehend discutirt und experimentell untersucht. Im Besonderen werden behandelt die Abnahme der Lichtempfindlichkeit der Zinkflächen und das einfache Verfahren, durch Eintauchen des Zinks in Quecksilber die normale Lichtempfindlichkeit herzustellen; ferner der Einfluss des Luftzustandes, und zwar ihre Temperatur-Dichtigkeit, der Wassergehalt, der Kohlensäuregehalt und der Bewegungszustand, sowie schliesslich der Einfluss des elektrischen Feldes der Erde auf die Angaben des elektrischen Photometers. Sodann beschreiben die Verff. die von ihnen benutzten Aktinometer, welche sie in zwei verschiedenen Formen hergestellt hatten: ein Standaktinometer für die Beobachtungen in Wolfenbüttel und ein transportables für Beobachtungen auf dem Sonnblick und in Kolm-Saigurn. Auf diesen rein methodischen Theil der Untersuchung hier näher einzugehen, würde zu weit führen; wir müssen uns den gewonnenen Resultaten zuwenden.

Die Messungen mit dem Standaktinometer wurden in der Zeit von October 1889 bis October 1891 in stündlichen Terminen zu jeder Tageszeit vorgenommen, sobald es der Zustand der Atmosphäre zweckmässig erscheinen liess, d. h. vorzugsweise bei wolkenlosem Himmel. Reihen, die sich ohne Unterbrechung über vollständige Tage erstrecken, gab es jedoch nur wenige; die zahlreichen lückenhaften Reihen wurden daher mit den wenigen vollständigen combinirt und so die Stundenmittel für die einzelnen Monate gewonnen. Aus der Zusammenstellung der Mittagsintensitäten der ultravioletten, auf die Zinkkugel einwirkenden Strahlen ergiebt sich, dass die Veränderlichkeit dieser Strahlung von Sonne und Himmel um Mittag im Laufe eines Jahres im Ganzen regelmässig ist, mit einem Maximum in der zweiten Hälfte des Juni, einem Minimum in der entsprechenden des December, und zwar betrug ersteres das 70 bis 80 fache des letzteren. Im Uebrigen war der Verlauf in Bezug auf diese beiden Extreme nicht völlig symmetrisch, gleichen Sonnenhöhen entsprechen in dem Intervalle December-Juni kleinere Werthe der Strahlung, als von Juni bis December. Es verräth sich somit eine Art von Nachwirkung, ähnlich wie für die Lufttemperatur. Hervorzuheben sind noch zwei secundäre Maxima, eins im März, und eins im September.

Berücksichtigt man betreffs der täglichen Variation der ultravioletten Strahlung zunächst die einiger-

maassen vollständigen Beobachtungsreihen, so zeigt sich auch hier für jeden einzelnen Tag ein im Ganzen regelmässiger Verlauf der Strahlung; dagegen kann die Transparenz der Atmosphäre von Tag zu Tag beträchtlich verschieden sein. Combinirt man alle vorhandenen Beobachtungsreihen, so zeigt sich zunächst der sehr grosse Unterschied der Lichtmenge, welche die Aktinometerkugel in den Winter- und Sommermonaten empfängt, und auch die in der Jahrescurve beobachtete Unsymmetrie macht sich geltend, indem die Nachmittagsintensitäten vielfach denen der entsprechenden Morgenstunden überlegen sind. Auffallend ist das Vorrücken des Maximums in den Monaten März, April, September und October, in den beiden ersten findet sich sogar eine deutlich ausgesprochene Mittagsdepression. Um aus den Beobachtungen ein Maass für die Gesammtstrahlung zu gewinnen, welche eine bestimmte Oberflächeneinheit der Erde trifft, und für die Strahlen, welche die Erde im Laufe eines Tages empfängt, wurden aus den Messungen von Bunsen und Roscoe über die auf Chlorknallgas wirkenden Strahlen Reductionsfactoren abgeleitet und bei den späteren Vergleichungen verwerthet.

Die Messungen mit dem transportablen Aktinometer wurden nur dann unternommen, wenn der Zustand des Himmels eine über einige Stunden dauernde Klarheit versprach; da sie nämlich zur Bestimmung der Absorption des Ultravioletts in der Atmosphäre dienen sollten, mussten sie an einem Tage bei möglichst verschiedenen Sonnenhöhen vorgenommen werden. Sie beschränkten sich daher auf die Monate Juni, Juli und August. Von den 106 Einzelbeobachtungen entfallen 64 auf Wolfenbüttel (80 m Höhe), 19 auf Kolm-Saigurn (1600 m) und 23 auf den Sonnblickgipfel (3100 m). Aus allen Reihen ist die Zunahme der Sonnenstrahlung mit wachsender Sonnenhöhe mit grosser Deutlichkeit zu erkennen. In den Gebirgsstationen wurden für gleiche Sonnenhöhen bedeutend grössere Werthe der Lichtintensität gefunden, als im Tieflande; auf dem Sonnblick war sie mehr als doppelt so stark, wie in Wolfenbüttel.

Zwischen den beiden, im Vorstehenden kurz skizzirten Beobachtungsreihen, dem atmosphärischen Potentialgefälle und der lichtelektrischen Wirkung der ultravioletten Sonnenstrahlung eine Beziehung zu finden, war die Aufgabe, die sich Verff. gestellt, und deren Lösung auf Grund des Beobachtungsmaterials im dritten Theile der Abhandlung unternommen wird.

Aus den früheren Beobachtungen und auch aus den hier mitgetheilten Messungen des Potentialgefälles war bekannt, dass die Luftelektricität in einer bestimmten Beziehung zur Stellung der Sonne am Himmelsgewölbe steht, und Exner hatte zum Theil auch hierin eine Bestätigung seiner Theorie von der Abhängigkeit des Potentialgefälles vom Wasserdampfgehalt der Luft erblickt. Factisch übt nun, wie die Verff. aus ihrem Zahlenmaterial nachweisen, der Feuchtigkeitsgrad der Luft auch einen bedeutenden Einfluss auf die Menge des zur Erde gelangenden violetten Lichtes, und es lag nahe zu untersuchen, ob eine directe Beziehung der ultravioletten Strahlung zum Potentialgefälle existire. In der That zeigte sich, dass das atmosphärische Potentialgefälle mit zunehmender Intensität der ultravioletten Strahlung sinkt, und durch Zusammenfassung des gesammelten aktinometrischen und elektrometrischen Materials zu Mittelwerthen gelang es den Verff., diese Abhängigkeit durch empirische Formeln in einer Weise zu bestimmen, dass es möglich wurde, für angegebene Werthe der ultravioletten Strahlung das atmosphärische Potentialgefälle mit einem ziemlich befriedigenden Grade der Annäherung darzustellen.

Ob beide Grössen durch eine dritte noch unbekannte, unabhängige Variable bestimmt sind, oder ob sie unmittelbar im Verhältniss von Wirkung und Ursache zu einander stehen, lässt sich nicht aus den Beobachtungen ableiten, kann vielmehr erst durch bestimmte, experimentell noch zu ermirende Thatsachen entschieden werden. Verff. sind geneigt, eine solche in der Eigenschaft des Lichtes zu erkennen, den Uebergang negativer Elektricität von belichteten Oberflächen auf die sie umhüllenden Gase zu bewirken. Soll diese Wirkung des Lichtes auf die Erdoberfläche als Ursache des Zusammenhanges zwischen Sonnenstrahlung und Luftelektricität betrachtet werden dürfen, so ist zuerst zu zeigen, dass die Erdoberfläche mit negativer Elektricität geladen ist, und dann, dass das Sonnenlicht im Stande ist, solchen Substanzen, aus denen die Erdrinde sich zusammensetzt, eine negative Ladung zu entziehen. Ersteres, die negative Ladung der Erdoberfläche, ist nun bereits von Erman und Peltier behauptet und von Exner endgültig nachgewiesen. Die zweite Bedingung, die photoelektrische Empfindlichkeit der Erdoberfläche, glauben die Verff. auf Grund ihrer Experimente annehmen zu dürfen, welche für eine Reihe von Mineralien diese Eigenschaft ausser Zweifel gestellt.

Entspricht diese Anschauungsweise der Wirklichkeit, ist das atmosphärische Potentialgefälle die Folge der lichtelektrischen Wirkung der Sonne auf die Erdoberfläche, so müsste nach genügend langer Insolation jede Ladung der Erdoberfläche auf einen Betrag von beliebig kleiner Grösse herabsinken und die Elektricität so lange in die Luft entweichen, bis ihre Flächendichtigkeit am Erdboden auf Null herabgesunken ist. Thatsächlich beobachtet man aber, dass in gleichen Tages- und Jahreszeiten das Potentialgefälle an demselben Erdorte nahe die gleiche Intensität zeigt; es muss daher eine Ursache existiren, welche etwa das gleiche Quantum negativer Elektricität, das unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in einer bestimmten Zeit in die Luft entweicht, der Erde wieder zurückerstattet. Hierfür könnte man entweder eine noch unbekannte kosmische Ursache heranziehen, oder annehmen, dass die atmosphärischen Niederschläge die in der Luft enthaltene negative Elektricität der Erdoberfläche wieder zuführen. (Die

elektrischen Erscheinungen der Niederschläge können freilich durch diese Annahme nicht ausreichend erklärt werden, vgl. Rdsch. VII, 372.) Die Bodenelektricität würde dann nur so weit in die Atmosphäre dringen, als Condensationeu stattfinden, und die Gesammtladung der Erde muss eine constante seiu. Unter einigen plausibleu Annahmen kommt man hierbei zu einer Gleichung für die Beziehung der Erdelektricität zur Strahlung, welche der empirisch gefundenen gleicht. Die Verff. glauben jedoch, sich bei der theoretischen Verwerthung ihrer Resultate Zurückhaltung auferlegen zu müssen, schon aus dem Grunde, weil die Intensitäteu der ultravioletten Strahlung au Kugeln aus amalgamirtem Ziuk gemessen wurdeu, während auf die Mineralien und wahrscheinlich auch auf den Erdkörper nicht genau dieselben Strahlen photoelektrisch wirken, wie auf Zink; der Gaug der auf die Erde wirkeuden Sonnenstrahlen nnd das Verhältniss der Strahlungsiutensität zu dem Potentialgefälle kann somit ein wesentlich anderes seiu, als das in der vorliegenden Untersuchung gefundene.

Weun uun thatsächlich unter dem Einfluss des Sonnenlichtes negative Elektricität von der Erde aus in die Atmosphärc eindringt, so mnss die Meuge derselbeu von der augenblicklichen Flächendichte und der einfallenden Lichtiutensität abhäugig und dem Producte beider proportioual sein. Diese Producte lassen sich berechnen, und man erhält so ein Maass für die Intensität eines positiven elektrischen Stromes, der am Beobachtungsorte iu der Atmosphäre absteigt. Ein solcher Strom muss elektromagnetische Wirkungen ausüben, und die Möglichkeit liegt nahe, aus seinen Schwankungen Anfschluss über die Variation der erdmagnetischen Elemente zu erhalten. Auch Beziehungen der Polarlichter zu den hier besprochenen elektrischen Strömungen iu der Atmosphäre dürften nahe liegen, und die Ausblicke, welche sich für erfolgreiche Untersuchungen im Gebiete der atmosphärischen Elektricität eröffnen, siud sehr mannigfache.

Mit der Absorption des ultravioletten Sonnenlichtes in der Atmosphäre beschäftigeu sich die Verff. im vierten Theile ihrer Abhandlnng. Bei den vielseitigen Uutersuchungen über die photoelektrischen Wirkungen des Lichtes musste es von vornherein auffalleu, dass das Sonnenlicht in dieser Beziehung dem elektrischen Funkeu und dem Bogenlicht so bedeutend und selbst dem Magnesiumlicht sehr merklich nachsteht. Da uun das Souuenlicht reich an kurzwelligen Strahlen ist, so war es wahrscheinlich, dass die photoelektrisch wirksamen Strahlen irgendwo auf dem Wege zur Erde absorbirt werdeu, und die Erfahrung Laugley's, dass mit zunehmender Seehöhe des Beobachtungsortes das Sonnenspectrum im violetten Theile an Intensität zunimmt, liess vermuthen, dass diese Absorption in der Erdatmosphäre stattfinde. Um dies auszumitteln, wurden die Inteusitäten des ultravioletten Sonnenlichtes in verschiedenen Sonnenhöhen mittelst des transportablen elektrischen Aktinometers gemessen, und die sehr beträchtlichen Unterschiede, die sich dabei herausstellten, eröffueten die Möglichkeit, die Absorption dieser Strahleu in der Atmosphäre zu bestimmen.

Auf zwei Wegen kann dies Ziel erreicht werdeu, entweder indem man an ein und demselben Beobachtungsorte Messungen für möglichst verschiedene Sounenhöheu vornimmt, oder durch Beobachtungen an Stationen von grosser Höhendifferenz. Beide Methoden wurden angewendet, indem in Wolfenbüttel in den Monaten Juni und August, in Kolm-Saiguru und auf dem Sonnblick im Juli 1890 mittelst des transportablen Aktinometers die Intensität der ultravioletten Strahlung an heitereu Tagen in stündlicheu Intervallen gemessen wurde. Nach einer ausführlichen Entwickelung der Formeln für die rechnerische Verwerthung der Beobachtungen werden aus diesen zunächst für Wolfenbüttel zwei Tage ausgewählt, einer (25. Juni), wo Messuugen zwischen den Sounenhöhen 12^0 und 61^0, und ein zweiter (18. Aug.), für den Messungen zwischen 20^0 und $50^1/_2{}^0$ Sounenhöhe vorlagen. Aus ersterer Reihe ergiebt sich die Inteusität der lichtelektrischen Strahleu au der Grenze der Atmosphäre (I_0) = 99,45 und der Durchlässigkeitscoëfficient der Atmosphäre für die Wegelänge 1 (a) = 0,375. Aus den Beobachtuugen des anderen Tages ergab sich $I_0 = 96{,}6$ und $a = 0{,}361$. Aus den Messungen in Kolm-Saigurn wurdeu die vom 15. Juli bei Sonnenhöhen zwischen 26^0 und 64^0 ausgeführten zur Rechuung verwerthet und hier $I_0 = 238{,}1$; $a = 0{,}231$ gefnnden. Für Sonnblick endlich wurden die Messungen am 17. und 18. Juli in Sonneuhöheu zwischen 18^0 bezw. 13^0 und 62^0 verwendet nnd aus deuselben berechnet $I_0 = 234{,}0$; $a = 0{,}259$, bezw. 191,0 und 0,302.

Diese Verschiedeuheit der für I_0 und a aus den Beobachtungen im Tieflande und im Gebirge abgeleiteteu Zahlen mnss sehr überraschen. Während der Transparenzcoëfficient a in Wolfeubüttel etwa 0,37 beträgt, sinkt er in Kolm-Saigurn und auf dem Sounblick anf 0,24, zugleich steigt I_0 (die in willkürlicheu Maasse gemessene „Sonnenconstante" der ultravioletten Strahlung) von 98 auf 236. Dies dürfte nicht der Fall sein, wenn das einfache Absorptionsgesetz $I = I_0 a^z$ (wo z die reducirte Wegelänge des Strahles in der Luft bedeutet), in dem vorliegenden Falle Gültigkeit besässe. Offenbar ist dies auch nicht der Fall, da das auf die Zinkkngel wirkende Licht keineswegs monochromatisch sein muss, und sehr wohl eiu Gemisch von Strahlen verschiedener Wellenläuge und verschiedeuer Absorptionsfähigkeit darstellen kann. Nimmt mau uur zwei verschiedene Strahlengattungen an, die an der Grenze der Atmosphäre von gleicher Intensität sind, aber iu verschiedener Weise absorbirt werden, so ergeben sich bereits Verschiedenheiten in den verschiedeneu Niveaus der Atmosphäre, wie die gefundeuen.

Diejenigen ultravioletten Strahleu, welche in Wolfeubüttel die Entladuug der Photometerkugel bewirken, würden an der Grenze der Atmosphäre die Intensität 98 erreicheu. In dieser Zahl ist der

Effect aller der Strahlen nicht mit einbegriffen, die überhaupt nicht bis zum Niveau von 80 m gelangen. Die Luft hat diesem Lichte gegenüber den Transparenzcoëfficienten 0,37, d. h. die Schichtdicke 1 würde von ihm 0,37 der einfallenden Intensität durchlassen. Dagegen dringen die bis Kolm-Saignrn oder zum Sonnblickgipfel gelangten Strahlen mit der Intensität 236 in die Atmosphäre nnd von ihnen lässt die Schichtdicke 1 nur 0,26 passiren.

Diese Verhältnisse werden noch anschaulicher, weun man für die drei Meereshöhen: 80 m, 1600 m nnd 3100 m nud die Grenze der Atmosphäre die eindringenden und absorbirten Lichtmengen znsammenstellt; man sieht dann, dass von den aus dem Weltraume senkrecht anffallenden nltravioletten Strahlen anf dem Wege bis znm Niveau 3100 m 0,60 verloren gehen; von den übrig bleibenden erlöschen bis zum Niveau 1600 m noch 0,23; von diesen werden wiedernm 0,47 in der Schicht von 1600 bis 80 m zurückgehalten. Da die Wegelängen in den letzten beiden Schichten, auf gleiche Dichte reducirt, sich wie 14 : 17 verhalten, so erhellt dentlich die starke Absorption der dem Erdboden nahen Lnftschicht, sicherlich bedingt durch ihreu Staubgehalt.

P. Puiseux: Beobachtungen der Perseïden auf der Pariser Sternwarte im August 1891. (Bulletin astronomique, 1892, T. IX, p. 401.)

Der Sternschnuppenschwarm der Perseïdeu hat ein ganz besonders historisches Interesse, weil auf Grund der Untersuchungen desselbeu Schiaparelli den Zusammenhang der Sternschnuppenschwärme mit den Kometen erschlossen hat. Sein Hauptradiatiouspunkt entspricht uämlich, wie bekannt, der Bahn des Kometen 1862 III. Aber man kanu zu gleicher Zeit zahlreiche secundäre Radianten beobachten, die über eine ziemlich weite Strecke der Himmelskugel verbreitet sind, die aber Herr Bredichin in mehreren theoretischen Untersuchungen auf einen gemeinsamen Ursprung zurückzuführen versucht hat; die Verbreiternng der Stahlnngsfläche soll, nach diesem Forscher, theils von Masseu-Projectionen ans dem Kometenkern zu verschiedenen Zeiten, theils von späteren Störnngen durch grosse Planeten veraulasst worden sein.

Um nun in dieser sehr verwickelten Frage präcise Schlüsse zu erzielen, bedarf es eines sehr beträchtlichen Beobachtnngsmaterials. Die Beobachtungen, welche Verf. im August 1891 zu Paris gesammelt hat, scheinen die Anschaunngen des Herru Bredichin zu unterstützeu; und da dieser Astronom den Gegenstand weiter verfolgen will, hat Herr Puiseux seine Beobachtungeu publicirt.

Die Punkte des Erscheinens und Verschwindens der Sternschnuppen, die zuerst auf einer Himmelskarte notirt worden waren, sind dann auf eine Kugel von 1 m Durchmesser übertragen worden, auf welcher mit der Genauigkeit von etwa fünf Bogenminnten die Bahnen der beobachteten 199 Meteoriten eingezeichnet werden konnten. Man erkennt auf den ersten Blick, 1. dass das Strahlungsgebiet eine beträchtliche Fläche einnimmt, die sich vorzugsweise in der Richtnng der Rectascensionen ausdehnt; 2. dass es in diesem Gebiet eine gewisse Anzahl sehr deutlicher Verdichtungspunkte giebt; 3. dass diese Strahlnngspunkte im Allgemeinen ihre Thätigkeit an den Abenden des 10., 11. und 12. August entwickelt haben, einige in der Nacht des 7.

An dem Punkte grösster Dichte ist ein Kreis von etwa 2 Grad Durchmesser gezogen, der die grösste Zahl der Bahnen umfasst und als Hauptradiationspunkt genommen wird; die einmal benutzten Bahnen wnrden für die weitere Rechnung ausgeschlossen, und dann ein zweiter Radiationspnnkt bestimmt u. s. w. In dieser Weise sind 14 Pnnkte erhalten, die charakterisirt sind durch das Zusammentreffen von mindestens vier Meteoren; einige von ihnen liegen zu excentrisch, als dass sie noch mit Wahrscheinlichkeit den Perseïden zugezählt werden könnten; doch hielt es Verf. vorläufig noch nicht für gerechtfertigt, eine Grenze zu fixiren, über welche hinaus die Radiationspunkte ausgeschlossen werden müssten. Verf. giebt daher seine sämmtlichen Beobachtungen wieder nnd in einer besonderen Tabelle für die 14 Strahlungspunkte, auf die Epoche 1891,0 bezogen, die Rectascension (A), die Declination (D), die Länge (l), die Breite (b), die Länge des Knotens (Ω), die Neignug (i), den halben Parameter (q), die Läuge des Perihels (ϖ). Die vier letzten Elemente sind berechnet nach der Hypothese einer parabolischen Geschwindigkeit. Wir lassen nachstehend diese Elemeute der 14 Strahlnngspnnkte folgen:

	A	D	l	b	Ω	i	q	ϖ
A	44,5°	49,1°	57,1°	30,7°	138,6°	127,3°	0,9643	296,2°
B	41,3	46,7	53,8	29,1	138,0	130,3	0,9836	302,3
C	47,3	39,7	56,0	21,2	139,0	143,6	0,9674	297,8
D	62,7	60,6	73,2	38,7	138,5	107,1	0,8046	265,6
E	52,5	53,4	64,3	33,2	138,1	120,6	0,8839	277,9
F	35,3	65,8	60,0	47.0	138,7	99,1	0,9759	298,9
G	30,0	43,4	44,0	29,1	138,4	130,7	0,9982	330,3
H	105,3	60,9	99,4	38,0	138,7	79,1	0,5145	230,2
K	19,5	28,4	29,0	18,6	138,7	144,3	0,7495	19,2
L	5,3	67,0	45,8	56,1	138,6	87,9	1,0028	322,3
M	118,5	53,2	109,6	31,7	138,7	64,0	0,3811	215,0
N	314,7	67,4	23,4	72,9	137,9	62,4	0,9872	330,8
O	323,5	50,1	355,0	58,8	138,7	63,1	0,8402	5,7
P	14,0	37,4	28,5	28,7	138,5	126,3	0,8046	11,9

C. Decharme: Verschiebungen einer Magnetnadel auf Quecksilber unter der Einwirkung eines elektrischeu Stromes. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 651.)

Legt mau auf vollkommen reines Quecksilber eine leichte Magnetnadel und taucht man in die Flüssigkeit die Platinenden einer stromführenden Leitung, so verschiebt sich der Magnet in verschiedenen Richtungen je nach der Lage der Punkte, in welchen die Stromleiter in Bezug zu den Polen des Magnetes in das Quecksilber tauchen.

Der einfachste Fall ist der, dass die Elektroden an den beiden Seiten und in gleichem Abstande von der Nadel in einer Geraden, senkrecht znr Axe der Nadel eintauchen, wobei der positive Pol des Stromes links und in der Nähe des Südpoles der Nadel liegt, die im magnetischen Meridian in Ruhe ist; die Nadel schiesst senkrecht zur Richtung des Stromes fort. Wenn sie das Wirkungsfeld des Stromes nicht verlassen hat, kehrt sie bald znrück, erst langsam, dann schnell, um nach einer bis zwei Schwankungen in ihrer Gleichgewichtslage zur Ruhe zu kommen.

Taucheu die Elektroden senkrecht zur Nadel, aber an einer Seite vou dieser ein und ist die negative Elektrode nahe dem Südpol, so schiesst die Nadel senkrecht znr Richtung des Stromes weit fort, kommt in einer fast parallelen Bewegnng wieder znrück nnd stellt sich zwischeu beide Elektroden in die vorige Ruhelage, bei der die neutrale Linie über dem Strome, gleich weit von den Elektroden entfernt, liegt.

Tauchen die Elektroden parallel zur Nadel ins Quecksilber, so schiesst der Magnet fort, erst parallel zur Richtung des Stromes, dann kommt er, nachdem er eine Viertel Umdrehung ausgeführt, zurück und stellt sich in die von der Ampère'schen Regel vorgeschriebene Gleichgewichtsstellung.

Eine noch complicirtere Bewegung erfolgt, wenn die Elektroden in einer Geraden senkrecht zur Nadel und an derselben Seite ins Quecksilber tauchen, während der Südpol sich rechts vom Strome befindet: z. B., wenn beide Elektroden rechts von der Nadel liegen und der negative Pol des Stromes nahe dem Südpol ist, dann schiesst die Nadel fort, kommt nach einer halben Umdrehung zurück und stellt sich in die normale Lage.

Der complicirteste Fall endlich ist der, in welchem die Elektroden zu jeder Seite von der Nadel eintauchen, senkrecht zu ihrer Richtung und die negative Elektrode sich links vom Südpol befindet, so dass die Nadel genau umgekehrt liegt, wie die Ampère'sche Regel erfordert. Die Nadel schiesst dann fort, dreht sich um und kehrt in ihre normale Stellung zurück.

R. Minervini: Beitrag zur Morphologie der functionellen Anpassung der Organe. Structureigenthümlichkeiten der Hautarterien. (Bullettino della Societa di Naturalisti in Napoli, 1892, Ser. 1, Vol. VI, p. 138.)

Zu den mannigfachen, im lebenden Organismus nachweisbaren Belegen für die Thatsache, dass die Organe sich ihren Functionen anpassen, liefert die anatomische Untersuchung des Herrn Minervini über die Beschaffenheit der Blutgefässe in der Haut an verschiedenen Stellen des Körpers einen interessanten Beitrag. Er sammelte Hautstücke von Männern, von Frauen, Alten, Erwachsenen, Jünglingen, Kindern und Föten, und zwar wurden von jedem Individuum Stücke entnommen aus der Hohlhand, den Fingerkuppen, dem Handrücken und oft auch der Stirn, dem Arm und der Fusssohle; die Hautstücke wurden in passender Weise präparirt, um eine genaue Vergleichung der Structur der Hautarterien an den einzelnen Stellen zu gestatten. Das Resultat der Untersuchung war folgendes:

1. Die Arterien-Wände der Haut beim Menschen sind im Allgemeinen dicker als die der anderen Organe.

2. Diese grössere Dicke rührt gewöhnlich und während des grössten Theils des Lebens her von der Verdickung der mittleren Schicht, in der Kindheit jedoch ist die äussere, und in den vorgerückten Lebensjahren die innerste Schicht stärker entwickelt.

3. Die Wände der Arterien in der Hohlhand, den Fingerkuppen und in der Sohle sind unter sonst gleichen Bedingungen dicker, als die der Hautarterien des Handrückens, der Stirn, des Armes u. s. w. Die grössere Dicke der Hohlhandarterien rührt vorzugsweise von der stärkeren Entwickelung der mittleren Schicht her, und zwar in allen Lebensaltern. Die Arterien der Hohlhand haben bei denjenigen Berufsarten, welche schwere Arbeiten verrichten, eine grössere Dickenzunahme aufgewiesen, als bei wenig oder gar nicht mit der Hand mechanisch Arbeitenden; in diesen Fällen zeigten sich übrigens alle drei Arterienhäute verdickt, am stärksten freilich die mittlere Schicht.

4. Bei weiblichen Personen sind alle Hautarterien der Hohlhand sowohl wie des Handrückens etwas weniger dick als bei den Männern; der Unterschied ist nicht gross, zeigt sich aber in allen Lebensaltern.

Die hier erwähnten, wie eine Reihe anderer vom Verf. bei seiner Untersuchung angetroffener Eigenthümlichkeiten der Hautarterien sind zweifellos als Anpassungserscheinung aufzufassen. Da die Haut alle Gestaltänderungen des Körpers mitmacht und am stärksten äusseren Einflüssen ausgesetzt ist, so müssen auch ihre Bestandtheile widerstandsfähiger werden, und unter diesen Bestandtheilen auch die Arterien, welche sie durchsetzen. Die Körperstellen, welche, wie die Hohlhand und die Fusssohle, den stärksten Drucken ausgesetzt sind, werden daher die am meisten verdickten Arterien besitzen. In welcher Weise ein Druck auf die Haut die Ernährung der Gefässwände in ihr steigert, darüber lässt sich leicht eine plausible Vorstellung bilden.

P. Grützner: Ueber chemische Reizung der motorischen Nerven. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1892, Bd. LIII, S. 83.)

Schon lange kannte man die Thatsache, dass Muskeln, deren Nerven in Lösungen verschiedener chemischer Substanzen getaucht werden, in Zuckungen und selbst in Krämpfe verfallen, und man hatte dabei bemerkt, dass chemisch gleichartige oder ähnliche Stoffe auch gleichartig und ähnlich auf die Bewegungsnerven wirken. Die Versuche, welche in dieser Richtung vorlagen, waren jedoch nicht lückenlos, und Beobachtungen über die Wirkung verschiedener Concentrationen chemisch ähnlicher Stoffe fehlten ganz; ebenso war der Schluss, dass dort, wo in den Versuchen nach Einwirkung einer Lösung die Zuckung ausgeblieben, die betreffende Substanz den Nerven nicht reize, offenbar kein zwingender, da ein Nerv wohl gereizt werden kann, ohne dass der zugehörige Muskel sichtbare Zuckungen ausführt. Diese Umstände veranlassten Herrn Grützner, theils im Verein mit einigen Schülern, theils allein eine eingehende Untersuchung über die chemische Reizung der motorischen Nerven auszuführen, deren Resultate in vorliegender Abhandlung ausführlich mitgetheilt sind.

Von sehr wesentlicher Bedeutung sind die Ausführungen des Herrn Grützner über das Methodische der Untersuchung. Der Umstand, dass eine Reihe von Lösungen auf den Nerven wasserentziehend wirkt, dass die Lösungen andererseits sich durch Diffusion weit über die Stelle der Application der reizenden Substanz hinaus verbreiten, dass bei Vergleichung mehrerer Lösungen die reagirenden Körper nicht in gewichtsprocentischen, sondern in chemisch äquivalenten Verhältnissen mit einander verglichen werden müssen, all diese und andere für die Technik dieser Experimente wichtigen Momente werden eingehend behandelt und in der schliesslich gewählten Untersuchungsmethode berücksichtigt.

Die Versuche beschränkten sich zunächst auf eine kleine Gruppe chemisch verwandter unorganischer Substanzen, und zwar auf die Haloidsalze: Chlor-, Brom-, Jod- und Fluornatrium; die Halogene: Chlor, Brom und Jod; auf Kalium-, Rubidium- und Caesiumsalze und auf Calcium-, Strontium- und Bariumsalze. Jede Substanz wurde in Lösungen verschiedener Concentration sowohl auf ihre erregende Wirkung, wie auf die Schädigung, welche sie dem Nerven in Bezug auf die Leitfähigkeit für andere Reize beibringen, untersucht. Das Ergebniss der Untersuchung, auf deren Besonderheiten hier nicht eingegangen werden kann, ist in nachstehendem Absatz der Schlussbemerkungen des Verf übersichtlich zusammengefasst:

„Vorstehende Untersuchungen wurden, wie oben mitgetheilt, wesentlich von dem Gesichtspunkte aus unternommen, um an einem einfachen Organ, nicht an dem complicirten Organismus die Wirkungen nahe verwandter

chemischer Stoffe zu studiren. Sie führten zu dem Ergebnisse, dass chemisch gleiche Mengen dieser Stoffe (d. h. dieselbe Zahl von Molekeln) im Allgemeinen um so stärker reizten, ein je höheres Moleculargewicht sie hatten. So reizte Jodnatrium stärker als Brom- und Chlornatrium, Chlorcaesium stärker als Chlorrubidium und Chlorkalium, und Chlorbaryum stärker als Chlorstrontium und Chlorcalcium. Aehnlich der unmittelbaren Erregung durch stärkere Lösungen verhielt sich die Steigerung der Erregbarkeit durch schwächere. Schädigend wirkten alle Substanzen namentlich in stärkeren Lösungen, am meisten aber von den Halogenen das Jod mit seinem grossen Moleculargewicht, am wenigsten das Chlor mit seinem kleinen, sowohl in reinem Zustand, wie in ihren Verbindungen (Salzen). Von den Metallen dagegen schädigten am meisten diejenigen mit dem kleinen Moleculargewicht; Kalium also mehr als Rubidium und Caesium; Calcium mehr als Strontium und Baryum. Ging man zu verwandten Stoffen über, die schon den Uebergang zu einer anderen chemischen Gruppe bildeten, so galten jene Gesetzlichkeiten nicht mehr. So wie also eine nahe chemische Verwandtschaft bestand, so zeigte sich — was zu erwarten war — eine Aehnlichkeit in ihren physiologischen Wirkungen."

Diese Sätze sind schon mehrfach von früheren Forschern vermuthet, welche sie durch Versuche zu stützen unternahmen. Bei der bisher unvollkommenen Versuchsmethodik aber waren ihre Ergebnisse nicht überzeugend; die hier entwickelten Beziehungen haben erst durch Herrn Grützner festere Begründung erfahren; die Ausdehnung dieser Versuche auf andere Körpergruppen, namentlich der organischen Verbindungen, ist daher sehr zu wünschen. Aehnliche Versuche, wie vorstehend an motorischen Nerven, sind vom Verf. auch am Geschmacksnerven angestellt, ihrer Veröffentlichung darf mit Interesse entgegengesehen werden.

P. P. Dehérain: Die Transpiration der Gewächse und der Gebrauch des Düngers. (Annales agronomiques 1892, T. XVIII, Nr. 10, p. 465.)

Vor längerer Zeit hat J. B. Lawes festgestellt, dass Pflanzen auf Böden, die lange ohne Dünger geblieben waren, mehr Wasser verdunsteten als solche, die auf gutem Boden gewachsen waren[1]). Später unterwarf dann Hellriegel diese Frage einer genauen Untersuchung und gelangte zu einem entsprechenden Ergebniss. Herr Dehérain ist seit einigen Jahren mit Versuchen beschäftigt, durch welche ermittelt werden soll, ob alle Pflanzenarten ausschliesslich von Verbindungen leben, die mit Sauerstoff gesättigt sind, wie Nitraten, Phosphaten, Kohlensäure, oder ob vielmehr gewisse Arten nur dann zu völliger Entwickelung gelangen, wenn sie Ulminstoffe im Boden finden, und hat dabei auf die Transpiration bezügliche Erfahrungen gesammelt.

Es stellte sich dabei heraus, dass Raygras nur bei Anwendung des mineralischen Düngers üppig gedieh, während Mistjauche keinen günstigen Einfluss ausübte; und ferner, dass die mit Salzen gedüngten, kräftigen Pflanzen bedeutend weniger Wasser verdunsteten als die nicht so gut entwickelten, die auf ungedüngtem oder mit organischem Dünger behandelten Boden erwachsen waren. Abweichend dagegen war das Ergebniss der Kulturversuche mit Klee. Dieser erlangt nur in einem Boden, der Ulminstoffe enthält, seine volle Entwickelung und verdunstet dementsprechend stärker in einem Boden, der nur mit Mineralstoffen gedüngt ist. Die Leguminosen scheinen also ein anderes Verhalten zu zeigen als die Gräser.

Die Transpiration ist nach dem Vorstehenden nicht proportional der kräftigeren Entwickelung und Beblätterung einer Pflanze; vielmehr verdunsten die kräftigen Pflanzen weniger Wasser als die schwächeren. Dies erklärt sich leicht daraus, dass die Transpiration nicht nur an die verdunstende Oberfläche, sondern auch an die regelmässige Wasserversorgung geknüpft ist, die ihrerseits durch die Wurzelthätigkeit regulirt wird. Es ist daher zu untersuchen, welchen Einfluss der Dünger auf die Entwickelung der Wurzeln ausübt.

Verf. zeigt nun, dass die Wurzeln in ungedüngtem Boden eine bedeutend grössere Entwickelung erlangen als in gedüngtem, weil nämlich, gerade so wie im Dunkeln austreibende Sprosse sehr lang werden, um aus Licht zu kommen, die Wurzeln zur Aufsaugung der spärlich im Boden vertheilten Nährstoffe sich zu grösserer Länge entwickeln müssen.

Wenn daher eine verkümmerte Pflanze verhältnissmässig mehr Wasser verdunstet, als eine kräftige, so beruht dies nach Verf. darauf, dass eine Pflanze von schwächerem Steugel, aber sehr entwickelten Wurzeln, mehr Wasser bekommt und mehr davon verbraucht als eine Pflanze, deren Organe die umgekehrte Entwickelung zeigen. Zum Beweise dafür, dass die Länge der Wurzeln für die Wasserversorgung der oberirdischen Theile günstig ist, zieht Verf. die Angabe von Volkens heran, dass die Wüsteupflanzen ausserordentlich lange Wurzeln haben. Und ferner weist er zur Stütze seiner Ansicht darauf hin, dass den die Blätter treffenden Sonnenstrahlen eine doppelte Arbeit obliegt: sowohl die Assimilation wie die Transpiration hängt von ihnen ab. Diese beiden Arbeiten seien complementär; da nun in kräftigen Pflanzen energische Assimilation stattfinde, so müsse die Transpiration beschränkt sein, während in den chlorophyllarmen Blättern einer „anaemischen" Pflanze die Kohlensäurezersetzung weniger activ ist, so dass der für die Transpiration zu verwendende Bruchtheil der Sonnenenergie grösser wird.

Durch die grössere Zahl und die grösseren Dimensionen der Blätter an kräftigen Pflanzen wird freilich der Vortheil der geringeren Transpiration wieder ausgeglichen, so dass zuweilen die Gesammtmenge des verdunsteten Wassers bei den kräftigen Pflanzen grösser ist als bei den schwach entwickelten.

Sowohl die Versuche von Lawes und Hellriegel wie auch des Verf. führen zu dem Ergebniss, dass die Getreidepflanzen zur Erzeugung von einem Kilo Trockensubstanz 250 — 300 Kilo Wasser gebrauchen, wenn sie sich auf gut gedüngtem Boden entwickeln, dass sie aber dazu 500 — 600 Kilo Wasser bedürfen, wenn sie auf einem armen Boden kultivirt werden. Man erkennt hieraus, wie wichtig die Verwendung des Düngers für die Länder ist, in denen es an Wasser mangelt. F. M.

Galileo Galilei: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das Ptolemäische und das Kopernikanische. Aus dem Italienischen übersetzt und erläutert von Emil Strauss. (Leipzig 1892, Teubner, gr. 8°, 586 S.)

Das Buch behandelt im Wesentlichen die Frage: Ist eine Bewegung der Erde möglich, wahrscheinlich, thatsächlich? Der (auch von der Kirche unterstützte) Glaube an die Unbeweglichkeit der Erde war die stärkste Grundlage des ptolemäischen Weltsystems. Dieses Fundament wollte Galilei mit seinem „Dialoge" untergraben; deshalb liess er die physikalische Seite seines Themas in den Vordergrund treten. — Das Buch führt uns drei redende Personen vor: Salviati als Vorkämpfer für das kopernikanische Weltsystem, Simplicio, der sich völlig im Gedankenkreise der scholastischen Naturphilosophie bewegt, und Sagredo, einen gebildeten Laien, der durch die Auseinandersetzungen der beiden Gelehrten für die neue Lehre gewonnen wird. Durch die Gesprächsform der Darstellung erhält der Leser ein sehr anschauliches Bild von der Zahl, Art und Stärke der Vorurtheile, mit denen die Vertreter des heliocentrischen Weltsystems zu kämpfen hatten. Die Dialoge umfassen vier Tage. Am ersten ist die

[1]) Wir merken aber an, dass die Thatsachen der geringeren Verdunstung von Pflanzen, die in einem mit Salzen gedüngten Boden gezogen werden, zuerst von Julius Sachs, und zwar schon vor 33 Jahren festgestellt worden ist. (S. Gesamm. Abhandl., Bd. I., S. 417, Leipzig 1892, Engelmann.)

grundverschiedene bezw. verwandte Natur von Himmel und Erde das Gesprächsthema. Der zweite Tag handelt von der Möglichkeit der Axendrehung der Erde. Am dritten wird die Bewegung der Erde um die Sonne besprochen. Das letzte Buch behandelt die Erklärung der Gezeiten mit Hülfe der Erdbewegung. In dem ersten und zweiten Theile zeigen sich die Anfänge der moderneu Bewegungslehre. Der Dialog, an und für sich ein Denkmal in der Geschichte der Naturwissenschaft, gewinnt an Bedeutung durch die Folgen, die sein Erscheinen für den Verf. nach sich gezogen hat.

Der Herausgeber, der die Veröffentlichung seiner dankenswertheu Arbeit leider nicht mehr erlebt hat, ist mit Recht der Meinuug gewesen, dass das Werk auch für weitere Kreise geeignet sein könue. Für diese ist das Verständuiss desselben durch erläuternde Anmerkungeu nud durch eine Einleitung, die allerdings in noch populärerem Tone gehalten sein könnte, wesentlich erleichtert worden. Die Uebersetzung selbst liest sich im Allgemeinen recht leicht und fliessend; ob der harte Ausdruck „die geradliuige Beweguug wird zu Wasser“ (S. 175) dem Verf. oder dem Uebersetzer zur Last zu legen ist, vermag Ref. nicht festzustellen.

Dem Buche sei eiue weite Verbreitung nicht bloss in gelehrten Kreisen gewüuscht; so dürfte es z. B. zur Anschaffung für Schülerbibliotheken an höheren Lehranstalten zu empfehlen seiu. Ammerlahn.

Ed. Reyer: Geologische und geographische Experimente. II. Heft: Vulkanische und Massen-Eruptiouen. (Leipzig 1892, Engelmann.)

Verf. hat durch zahlreiche Versuche, dereu Ergebniss durch 215 Abbildnngen trefflich zur Anschauung gebracht wird, das Verhalten und den Einfluss ermittelt, welchen plastische Massen, event. in Verbindung mit starren, dnrch Bewegnng zeigen, also im grossen Maassstahe Lavaströme mit erstarrender Oberfläche, ferner die Erscheinungen, welche bei dem Eindringen oder Durchdringen flüssiger Massen durch plastische, event. in Verbindung mit festen, sich beobachten lassen, namentlich auch bei wiederholten Eruptioneu, um hierdurch experimentell zu zeigen, wie das Auftreten der Ernptivgesteine in der Natur erfolgt sein kann. Die Schlussfolgerungen oder „Resultate“ des Verf. dürften lebhaften Widersprüchen begegnen. K.

Vermischtes.

Auf der Pariser Sternwarte hat Herr H. Deslandres das grosse Teleskop mit einem Spectrophotographen ausrüsten lassen, welcher es ihm ermöglichen wird, die Beobachtungeu über die Bewegung der Sterne im Visionsradius, welche in Potsdam mit so schönen Erfolgen ausgeführt sind, auch in Paris auzustelleu. Die grössere Lichtstärke des Pariser Instrumentes wird Messnngen au Sterneu bis zu 4. Grösse herab gestatten, während sich Herr Vogel in Potsdam bisher auf die hellsten Sterne beschränken musste. Unter den sonstigen Verbesserungen, welche Herr Deslaudres eingeführt, sei auch die erwähnt, dass er die Verschiebung der Spectrallinien nicht an einer Wasserstofflinie misst, sondern au sämmtlichen Linien des Wasserstoffes, des Calcium und des Eisens. Hoffeutlich wird es auch Herrn Vogel in Potsdam bald möglich sein, die geplauteu Verbesserungen seines Insrumentes (die Beschaffung eines lichtstärkeren Fernrohrs) recht bald auszuführeu, so dass die Lösung der so umfasseuden Aufgabe, die wirklichen Bewegungen der Fixsterne zu messen, von den verschiedensten Seiten iu Angriff genommeu werden kann.

Weun eine elektrische Entladung durch einen Theil eines iu einer Röhre befiudlichen Gases hindurchgeht, so wird das ganze Gas in einen Zustaud versetzt, in dem es die Elektricität gut leitet. Herr A. Schuster hat die Gesetze dieser Leitungsfähigkeit studirt und in der physikalischen Section der British Association zu Edinburg darüber berichtet. Seine Auffassung, dass der Durchgang von Entladungen durch Gase auf einer Dissociation der Gasmolecüle beruhe, fand Herr Schuster bestätigt, da es ihm gelungen, wenigstens in den Fällen, wo die Gase Kohleuwasserstoffe waren, Polarisation, und durch diese einen elektrolytischen Vorgang nachzuweisen. Die Stärke der Polarisation hängt von der Natur der Elektroden ab; sie ist klein bei Kupfer und Eiseu, sehr gross hingegen bei Aluminium und Magnesium. Liess man mit Elektroden eines der letzteren Metalle längere Zeit eineu directen Strom hindurchgehen, so kouute mau von einer einzigen Zelle eine umgekehrte elektromotorische Kraft von 35 Volt erhalten. Dieser Effect ist ähnlich dem von Secuudärzellen, und man hat hier also eine Secuudärzelle, in welcher der Elektrolyt eiu Gas ist.

Professor Striebeck, Docent für mechanische Technologie iu Darmstadt, ist an die Hochschule iu Dresden berufen worden.

Der Privatdocent der Anatomie, Dr. Werner Spalteholz in Leipzig, ist zum Professor eruannt wordeu.

An der Universität Basel habilitirteu sich Dr. Jaquet für experimentelle Pharmakologie und Dr. Flatt für Mathematik.

Am 2. December starb der englische Entomologe H. T. Staintou F.R.S. im Alter von 70 Jahreu.

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Holmes hat bis Mitte December so rasch an Licht abgenommen, dass er bereits im Hamburger Zehnzöller kaum noch sichtbar war. Ueber das Lichtspectrum macht Campbell von der Lickstemwarte in A.N. 3133 die Mittheilung, dass es von den Kometenspectren, wie sie gewöhnlich sich darstellen und auch jetzt wieder an dem Kometen Brooks vom 28. August, gänzlich verschieden ist. Es ist nämlich continuirlich, sowohl am Kern als an der Coma nnd dem dichteren Theile des Schweifes; auch an den feineren Schweifpartien ist das Spectrum wahrscheinlich von gleicher Beschaffenheit, zu sehen war es hier nur (wegen seiner geringen Helligkeit) im Gelb nnd Grün. Die grösste Intensität lag bei Wellenlänge 515 $\mu\mu$; an dieser Stelle liegt sonst die gewöhnliche grüne Kometenlinie. Man könnte also bei diesem Kometen das Vorhandensein höchsteus von Spuren der gewöhnlichen Kometenbestandtheile (Kohlenstoffverbindnngen) schliessen; nach Campbell's Beobachtungen wäre anzunehmen, dass feste Partikel durch irgend ein Ereigniss in Gluthzustand versetzt wurden, der durch Abkühlung aber bald wieder aufhören musste.

Zur Aufsuchung des neuen Kometen Brooks wird folgende Ephemeride genügen (vergl. Nr. 51):

31. Dec.	$A.R. = 16^h 17^m$	Decl. $= +60°31'$	$H. = 7{,}7$
4. Jan.	17 59	$+65$ 50	7,9
8. „	20 1	$+65$ 42	7,6
12. „	21 33	$+61$ 5	6,5

Die Beobachtung der Sternschnuppen des Biela-Schwarmes war bei uns durch schlechtes Wetter sehr beeiuträchtigt. Am 27. November, dem Datum der früheren Erscheinuugen, waren überhaupt keine sichtbar; am 25. November wareu von Dr. Plassmann einige weuige geseheu und von Herrn F. S. Archenhold auch eiuige photographirt worden. Dagegen hat Herr J. Rhedeu am 23. November in nicht ganz drei Stunden 34 Bielameteore eingezeichnet und in Amerika (Boston, New York) wnrden am gleichen Tage in 40 Minuten mehr als 200 Sternschnuppen gezählt. Das Maximum fiel also ungefähr auf Nov. 24,0 (astrouomisch), wie in Nr. 45 der „Ruudschau“ angegebeu war; dass die Erscheinung au Glanz hinter den früheren weit zurücksteht, rührt znm Theil auch davon her, dass der Schwarm der Erde nicht mehr so nahe kommt, so dass nur noch die Randpartien uns Meteore liefern können.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.